جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد

إعداد
صفاء عبد الجليل كامل حمادة

إشراف
الدكتور: أحمد رأفت غضية

قدمت هذه الأطروحة استكمالا لمتطلبات درجة الماجستير في الجغرافيا بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين.
2010

الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد

إعداد

صفاء عبد الجليل كامل حمادة

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 16/02/2010 وأجيزت.

أعضاء اللجنة		التواقيع
د. أحمد رأفت غضية	مشرفاً	....
د. وائل عناب	ممتحناً داخلياً	....
د. أحمد عبدالقادر اغريب	ممتحناً خارجياً	....

الإهداء

إلى روح والدي الطاهرة، الذي غرس في نفسي حب العلم، وقادني إلى بداية درب الحيـــاة، ثـــم رحل إلى بارئه، تغمده الله بواسع رحمته، واسكنه فسيح جناته.

إلى التي أعشقها ومن ظلها استمد قوتي وعطائي، وببقائها تزدان حياتي، إلى رمـــز التضـــحية أمي.

إلى من كان خير معين لي، ووقف إلى جانبي وأمدني بالصبر والعزيمة زوجي العزيـــز إيـــاد برهم وعائلته.

إلى التي أزالت ابتسامتها أثر التعب زهرتي الجميلة ماسه.

إلى من كانوا خير عون لي في حياتي، أشقائي وشقيقاتي وأبنائهم.

إليهم جميعا أهدي هذه الأطروحة .

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد سيد الخلق والمرسلين:

بمزيد من الإجلال والتقدير أتقدم لصاحب الدور الأكبر في توجيهي وإرشادي في اختيار موضوع الدراسة، وفتح لي مغاليق أسرارها، الدكتور الفاضل أحمد رأفت غضية الذي منحني الكثير من وقته وجهده حتى خرجت هذه الأطروحة بهذه الصورة.

كما لا يفوتني أن أتقدم بشكري وتقديري لأعضاء لجنة المناقشة الأفاضل الدكتور وائل عناب، والدكتور أحمد اغريب من جامعة الخليل.

وأتقدم بالشكر والتقدير لكل من أمدني بمرجع أو مصدر، أو ساعدني في الحصول عليه مما أغنى هذه الأطروحة، وجعلها تخرج بهذا الشكل الذي خرجت به، لتكون أول دراسة في موضوع الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي باستخدام التقنيات الحديثة، لتمهيد الطريق لكل باحث أو دارس يجيء من بعدي لطرق أحد جوانب هذا الموضوع.

أقدم شكري وتقديري إلى الأخوه في وزارة الزراعة، وأخص بالذكر الأستاذ يعقوب الكيلاني مدير دائرة نظم المعلومات الجغرافية لمساعدتي في الحصول على خرائط ومرئيات فضائية اسهمت في اثراء الاطروحة.

ولا يفوتني أن أشكر رمز الحب والتضحية والحنان التي أمدتني بالصبر والعزيمة و وقفت إلى جانبي لانجاز هذه الدراسة أمي الغالية وعائلتي.

كما أتقدم بالشكر إلى الإنسان الوفي المخلص الذي تحمل عناء السهر والوقوف إلى جانبي زوجي الغالي إياد.

كما أتقدم بالشكر إلى الذي وقف إلى جانبي، ولم يبخل بالمساعده، إلى الذي ينطبق عليه القول: "رب أخ لك لم تلده أمك" زوج أختي الأستاذ مجدي أبو زنط.

إقرار

أنا الموقع أدناه، مقدم الرسالة التي تحمل عنوان:

الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد

Topographic Characteristics and Their Impact on Floral Cover in the Nablus Governorate Using Geographic Information System (GIS) and Remote Sensing

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة هي نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد ، و إن هذه الرسالة ككل ، أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أية درجـــة أو لقب علمي أو بحثي لدى أية مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the research's own work, and has not been submitted elsewhere for any other degree or qualification.

Student's Name: **Safa A. K. Hamada** اسم الطالب: **صفاء عبد الجليل حماده**

Signature : التوقيع:

Date التاريخ :

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
الإهداء	ت
شكر وتقدير	ث
قائمة المحتويات	ح
قائمة الجداول	ذ
قائمة الأشكال	ر
قائمة الخرائط	ز
قائمة الصور	ش
الملخص	ص
الفصل الأول	
1:1 المقدمة.	2
2:1 منطقة الدراسة.	2
3:1 مشكلة الدراسة.	3
4:1 فرضيات الدراسة	4
5:1 أهمية الدراسة.	4
6:1 أهداف الدراسة.	5
7:1 منهجية الدراسة.	6
8:1 البيانات والمعلومات المستخدمة في الدراسة	6
9:1 هيكلية الدراسة	7
10:1 الدراسات السابقة	8
الفصل الثاني: الخصائص الطبيعية لمحافظة نابلس	
1:2 التقسيمات الإدارية.	16
2:2 التراكيب الجيولوجية.	18
3:2 الوضع الطبوغرافي والتضاريسي.	22
4:2 المناخ.	27
5:2 التربة.	40

الموضوع	الصفحة
6:2 مصادر المياه.	49
7:2 الغطاء النباتي.	53
الفصل الثالث: تصنيف غطاءات الأرض في منطقة نابلس باستخدام الاستشعار عن بعد	
1:3 مفهوم الاستشعار عن بعد.	62
2:3 أنظمة مراقبة موارد الأرض الطبيعية.	65
1:2:3 سلسلة سواتل لاند سات.	65
2:2:3 سلسلة سواتل سبوت.	67
3:2:3 سلسلة سواتل الجيل الثالث للاستشعار الفضائي.	71
3:3 تصنيف المرئية : Image Classification.	71
1:3:3 أسس التصنيف.	72
2:3:3 طرق التصنيف.	73
1:2:3:3 التصنيف المراقب (الموجه) Supervised Classification	73
2:2:3:3 التصنيف غير الموجه (غير المراقب) Unsupervised Classification	77
3:3:3 المنهجية المتبعة في تصنيف الصورة الفضائية Spot XS لمنطقة نابلس.	78
4:3 مساحة أنماط غطاء الأرض في منطقة الدراسة.	85
5:3 تقدير دقة تصنيف المرئية الفضائية.	89
الفصل الرابع: تأثير الخصائص الطبوغرافية على الغطاء النباتي في محافظة نابلس	
1:4 نظم المعلومات الجغرافية.	97
1:1:4 فوائد نظم المعلومات الجغرافية.	98
2:1:4 العناصر الأساسية المكونة لنظم المعلومات الجغرافية.	99
2:4 المنهجية المتبعة في دراسة الخصائص الطبوغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: (GIS).	103
1:2:4 مرحلة جمع المعلومات والخرائط.	103
2:2:4 مرحلة إدخال البيانات وتخزينها	104
3:2:4 مرحلة تحضير البيانات وإعدادها.	104

الموضوع	الصفحة
4:2:4 مرحلة معالجة البيانات.	**104**
3:4 تأثير الخصائص الطبوغرافية على الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.	108
1:3:4 تأثير الارتفاع عن سطح البحر على الغطاء النباتي.	109
1:1:3:4 منهجية سحب العينات والدراسة الميدانية.	112
2:1:3:4 الوسائل التي اعتمد عليها الباحث في انجاز الدراسة الميدانية.	115
3:1:3:4 أهمية استخدام نظام ال GPS في الدراسة الميدانية.	116
4:1:3:4 الغطاء النباتي في محافظة نابلس حسب الارتفاع عن سطح البحر.	117
2:3:4 تأثير انحدار (ميل) السفح (Slope) على الغطاء النباتي.	120
3:3:4 تأثير اتجاه انحدار السفح (Aspect) على الغطاء النباتي.	129
4:4 الفرق الطبيعي في مؤشر الغطاء النباتي: NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)	142
1:4:4 الفرق الطبيعي في مؤشر الغطاء النباتي حسب درجات الانحـــدار فـــي منطقة نابلس	145
2:4:4 الفرق الطبيعي في مؤشر الغطاء النباتي حسب اتجاه الانحدار في منطقة نابلس	146
5:4 ملاحظات الدراسة الميدانية	147
6:4 المشاكل التي تعاني منها التربة في محافظة نابلس	148
1:6:4 انجراف التربة.	148
2:6:4 تملح التربة.	159
الفصل الخامس: النتائج والتوصيات	
النتائج	162
التوصيات	167
المراجع	169
الملاحق	175
Abstract	b

قائمة الجداول

رقم الجدول	المحتوى	الصفحة
(1)	المعدل العام لدرجة الحرارة ومعدل درجة الحرارة العظمى والصغرى في منطقة الدراسة خلال السنوات 1978-2008	32
(2)	معدل الرطوبة في محافظة نابلس خلال السنوات 1978-2008	33
(3)	معدل الأمطار والتبخر في محافظة نابلس خلال السنوات.1978-2008	39
(4)	المساحة المزروعة لأنواع المزروعات في محافظة نابلس وطريقة زراعتها 2006/2005.	56
(5)	مساحة أشجار الفاكهة في محافظة نابلس حسب المحصول، والنوع، 2006/2005.	57
(6)	مساحة الخضار في محافظة نابلس حسب المحصول والنوع، 2006/2005.	58
(7)	المحاصيل الحقلية في محافظة نابلس لعام 2006/2005م .	60
(8)	أنماط غطاء الأرض (Land cover) في منطقة الدراسة.	79
(9)	أنماط غطاء الأرض المستخدمة في عملية تصنيف المرئية الفضائية لمنطقة نابلس.	81
(10)	مساحة أنماط غطاء الأرض داخل منطقة نابلس.	85
(11)	تقدير دقة تصنيف منطقة الدراسة.	91
(12)	نطاقات الارتفاع في محافظة نابلس.	111
(13)	مساحات نطاقات الارتفاع في محافظة نابلس.	112
(14)	الغطاء النباتي حسب درجات الانحدار في محافظة نابلس.	122
(15)	الغطاء النباتي واتجاه الانحدار.	132
(16)	قيم الفرق في مؤشر الغطاء النباتي في منطقة نابلس حسب درجات الانحدار	145
(17)	الفرق الطبيعي في مؤشر الغطاء النباتي NDVI حسب اتجاه الانحدار في منطقة نابلس.	146
(18)	التربة في محافظة نابلس حسب درجات الانحدار.	154

قائمة الأشكال

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
(1)	المعدل الشهري لكمية الأمطار الهاطلة على منطقة الدراسة خلال السنوات 1978–2008.	36
(2)	معدل درجة الحرارة ومعدل التبخر في محافظة نابلس 1978–2008.	38
(3)	معدل الأمطار والتبخر في محافظة نابلس خلال السنوات 1978–2008.	40
(4)	المكونات الرئيسية لراسم الخرائط الغرضي (TM).	66
(5)	المكونات الرئيسية لراسم الخرائط الغرضي المحسن.	67
(6)	التصنيف الموجه Supervised Classification.	73
(7)	التصنيف بأقصر مسافة عن الوسط الحسابي.	74
(8)	التصنيف بمتوازيات السطوح.	75
(9)	التصنيف بمتوازيات السطوح باستخدام الحدود الدرجية لمناطق الحسم.	76
(10)	التصنيف غير الموجه (غير المراقب) Unsupervised Classification.	77
(11)	الصورة الفضائية المصنفة لمنطقة نابلس.	84
(12)	تمثيل نسبة مساحة أنماط غطاء الأرض في منطقة نابلس.	86
(13)	تمثيل البيانات المساحية.	100
(14)	تمثيل البيانات الخطية.	101
(15)	عملية التحويل من النظام الخطي إلى النظام المساحي.	101
(16)	طرق تمثيل البيانات الخطية والمساحية.	102
(17)	عينات الدراسة الميدانية.	115
(18)	قيم الفرق في مؤشر الغطاء النباتي في منطقة نابلس حسب درجات الانحدار.	145
(19)	التربة حسب درجات الانحدار في محافظة نابلس.	156

قائمة الخرائط

رقم الخارطة	المحتوى	الصفحة
(1)	موقع منطقة الدراسة.	3
(2)	جيولوجية محافظة نابلس	19
(3)	الأقاليم المناخية في الضفة الغربية حسب تصنيف كوبن.	29
(4)	الأقاليم المناخية في محافظة نابلس حسب تصنيف كوبن.	30
(5)	توزيع الأمطار على محافظة نابلس	37
(6)	أنواع الترب في محافظة نابلس.	46
(7)	الينابيع في محافظة نابلس.	51
(8)	الآبار في محافظة نابلس.	53
(9)	نموذج الارتفاع الرقمي في محافظة نابلس.	106
(10)	نطاقات الارتفاع في محافظة نابلس.	111
(11)	درجات الانحدار في محافظة نابلس.	121
(12)	الغطاء النباتي في محافظة نابلس حسب درجات الانحدار.	123
(13)	الغطاء النباتي في المناطق ذات الانحدار صفر (المستوية) في محافظة نابلس.	124
(14)	الغطاء النباتي في المناطق التي درجة انحدارها (0-9) درجات في محافظة نابلس.	125
(15)	الغطاء النباتي في المناطق التي درجة انحدارها (9-18) درجة في محافظة نابلس.	126
(16)	الغطاء النباتي في المناطق التي درجة انحدارها (45-54) من محافظة نابلس.	127
(17)	الغطاء النباتي في المناطق التي درجات انحدارها (54-74) من محافظة نابلس.	128
(18)	اتجاه الانحدار في محافظة نابلس.	130
(19)	الغطاء النباتي واتجاه الانحدار في محافظة نابلس.	131
(20)	الغطاء النباتي في المناطق المستوية.	134

رقم الخارطة	المحتوى	الصفحة
(21)	الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها شمالي في محافظة نابلس.	135
(22)	الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها الشمالي الشرقي من محافظة نابلس.	136
(23)	الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها شرقاً من محافظة نابلس.	137
(24)	الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها الجنوبي الشرقي.	138
(25)	الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها جنوباً.	139
(26)	الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها الجنوبي الغربي.	140
(27)	الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها غرباً.	141
(28)	الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها الشمالي الغربي.	142
(29)	NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) في منطقة نابلس.	144
(30)	التربة حسب درجات الانحدار في محافظة نابلس.	155
(31)	التربة في المناطق ذات الانحدار (0-18) في محافظة نابلس.	157
(32)	التربة في المناطق ذات الانحدار (18-36).	157
(33)	التربة في المناطق ذات الانحدار من (36-54) في محافظة نابلس.	158

قائمة الصور

رقم الصورة	المحتوى	الصفحة
(1)	انجراف التربة في مرتفعات وادي البادان.	149

الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد
إعداد
صفاء عبد الجليل كامل حمادة
إشراف
الدكتور: أحمد رأفت غضيه

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى الوقوف على الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس، باستخدام المنهج التحليلي وتقنيتي الاستشعار عن بعد Remote Sensing ونظم المعلومات الجغرافية Geographic Information System: GIS .

واعتمدت الدراسة على خريطة طبوغرافية لمحافظة نابلس بمقياس رسم 1:50000 وصورة فضائية رقمية للقمر الصناعي سبوت متعدد الأطياف (Spot Multi Spectral) وبميز مكاني (Spatial Resolution) يصل إلى 20م، وبثلاث موجات هي الأحمر R، والأخضر G، وتحت الأحمر القريب NIR.

صنفت الصورة الفضائية لمنطقة الدراسة باستخدام برنامج الاستشعار عن بعد (Envi-4) واعتمد في عملية التصنيف على طريقة احتمالية غوس الأعظمية (Maximum Likelihood Classifier Method)، كإحدى أساليب التصنيف الموجه (Supervised Classification) والتي تطلبت جمع بيانات حقلية من مختلف أنحاء منطقة الدراسة على شكل عينات تمثل 7 غطاءات للأرض على الصورة الفضائية، واستخدامها في تصنيف الصورة، ثم قام الباحث بتقييم دقة التصنيف، حيث بلغت الدقة الكلية (Overall Accuracy) للصورة المصنفة 88%.

تم إنتاج خارطة لخطوط الكنتور لمنطقة الدراسة بالاعتماد على الخارطة الطبوغرافية ثم قام الباحث بإنتاج نموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة، بالاعتماد على خارطة خطوط

الكنتور، وتم تقسيم المنطقة إلى ستة نطاقات ارتفاع من أجل الدراسة الميدانية للغطاء النباتي حسب الارتفاع عن سطح البحر، وتم تنفيذ الدراسة الميدانية بتاريخ 25/6/2009 إلى 20/7/2009 .

ومن ثم تم ربط الصورة المصنفة بالانحدار واتجاهه في المحافظة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، والقيام ببعض الحسابات والدراسات التي تخدم أهداف الدراسة.

توصلت الدراسة لعدد من النتائج، تمثلت في قدرة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي، وإنتاج خرائط دقيقة تفيد الدراسة.

وبينت الدراسة أن الغطاء النباتي يتأثر بدرجة كبيرة بالارتفاع عن مستوى سطح البحر ودرجة الانحدار واتجاهه. حيث إن العلاقة عكسية بين الغطاء النباتي والارتفاع عن مستوى سطح البحر ودرجة الانحدار.

كما أن السفوح التي اتجاه انحدارها شمالاً يوجد عليها غطاء نباتي أكثف من السفوح التي اتجاه انحدارها جنوباً. وهذا يعود إلى أن أشعة الشمس التي تتلقاها المناطق التي تنحدر شمالاً أقل من المناطق التي تنحدر جنوباً، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الهواء والتربة وقلة الرطوبة لذا يكون الغطاء النباتي قليلاً على السفوح الجنوبية.

وقد أوصت الدراسة بضرورة استخدام تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الدراسات الجغرافية ودراسة التغير في غطاءات الأرض وبالأخص الغطاء النباتي.

كما أوصت بضرورة العمل على صيانة المنحدرات وتشجيرها لحمايتها من الانجراف.

الفصل الأول

1:1 المقدمة.

2:1 منطقة الدراسة.

3:1 مشكلة الدراسة.

4:1 فرضيات الدراسة

5:1 أهمية الدراسة.

6:1 أهداف الدراسة.

7:1 منهجية الدراسة.

8:1 البيانات والمعلومات المستخدمه في الدراسة.

9:1 هيكلية الدراسة.

10:1 الدراسات السابقة

1:1 المقدمة:

تشكل الخصائص الطبوغرافية ركيزة اساسية لتحديد إمكانية الاستخدام الزراعي في أي منطقة من مناطق العالم. ولفهم امكانية الاستخدام الزراعي ومعرفتها في منطقة الدراسة، لابد من دراسة الخصائص الطبوغرافية (التضاريس، ودرجة الانحدار، واتجاه الانحدار)، والتربة والمناخ وغيرها من العوامل الطبيعية المؤثرة على نوع الاستخدام الزراعي وتوزيعه.

2:1 موقع منطقة الدراسة:

تقع محافظة نابلس في الجزء الشمالي من الضفة الغربية بين دائرتي عرض 32,12,50° إلى 32,21,03° شمال خط الاستواء وخطي طول 35,16,11° إلى 35,27,02° شرق خط غرينتش.[1]

وتتمتع محافظة نابلس بموقع جغرافي هام، فهي تتوسط إقليم المرتفعات الجبلية الفلسطينية. وتعتبر جبال نابلس حلقة في سلسلة جبال فلسطين الوسطى الممتدة من الشمال إلى الجنوب.

تحيط بها محافظة جنين من الشمال، ومحافظة طولكرم من الغرب، ومحافظة رام الله وأريحا من الجنوب، ونهر الأردن من الشرق.(أنظر إلى الخارطة رقم (1)).

لمحه عامة عن طبوغرافية منطقة نابلس:

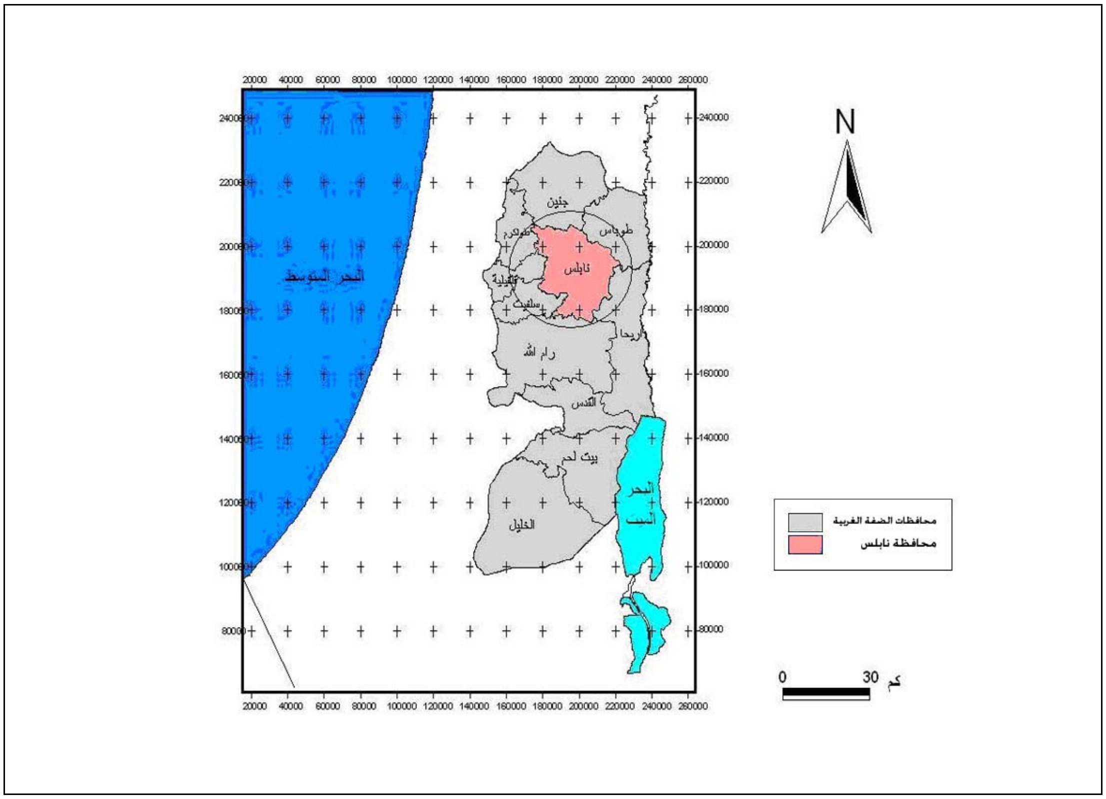
تتسم طبوغرافية محافظة نابلس بالتنوع حيث يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي :

1. المنحدرات الشرقية.
2. المنحدرات الغربية.

---

(1) شولي، منار محمد أحمد: **دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام الاستشعار عن بعد.** (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية. 2008. ص2.

3. النواة الوسطى[1].



خارطة رقم (1): موقع منطقة الدراسة

المصدر : خارطة الحدود الإدارية لمحافظات الضفة الغربية، وزارة التخطيط الفلسطينية.

3:1 مشكلة الدراسة:

منطقة نابلس هي جزء من جبال فلسطين الوسطى التي تتميز بالتعقد التضاريسي الناتج عن عوامل الطي والتصدع وهذا أدى إلى فروق واضحة في الارتفاعات المحلية وانحدارات شديدة خاصة في السفوح الشرقية, وهذا الوضع الطبوغرافي ساعد على انجراف التربة وانتقالها بواسطة المياه والرياح إلى المنخفضات البينية في المنطقة، وهذا بدوره أثر على توزيع الغطاء النباتي وكثافته.

[1] Arij، Environmental Profiles of the west Bank ، 1996 www.Arij.org

كما أن دراسة الخصائص الطبغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي لم تحظ بالاهتمام المطلوب من الدارسين، حيث دار معظم الدراسات حول استخدام الأرض الزراعية ولم يتطرق إلى الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على توزيع الغطاء النباتي.

لذا رأى الباحث ضرورة القيام بهذه الدراسة لمعرفة مدى تأثير هذه الخصائص على الغطاء النباتي في نابلس، بحيث تكون دراسة جغرافية ريادية تساعد الباحثين في دراساتهم المستقبلية.

4:1 فرضيات الدراسة:

1. هناك علاقة وثيقة بين توزيع الغطاء النباتي من ناحية والانحدار واتجاهه من ناحية أخرى.
2. هناك علاقة بين التربة ودرجات الانحدار.
3. هناك تأثير لنطاقات الارتفاع على الغطاء النباتي وتوزيعه في منطقة الدراسة.
4. هناك تأثير للمناخ وخصائصه على الغطاء النباتي.

5:1 أهمية الدراسة:

- هذه هي الدراسة الأولى التي تتعرض للخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، في منطقة الدراسة بشكل خاص وفلسطين بشكل عام.
- نظر لقلة الدراسات وندرتها حول موضوع العوامل الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي على مستوى الضفة الغربية بشكل عام، فإن هذه الدراسة ستساعد المهتمين من مدرسين وطلبة في فلسطين وخارجها على فهم دراسة الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس، حيث تمكنهم من عمل دراسات مقارنة مما يؤدي إلى إثراء المكتبة بهذا النوع من الدراسات التي تفتقر إليه.

- أهمية منطقة الدراسة نظراً لتنوع الخصائص الطبوغرافية والغطاء النباتي فيها.
- فتح أفاق جديدة لعدة دراسات في منطقة الدراسة أو في مناطق أخرى.

6:1 أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

1. دراسة الخصائص الطبوغرافية لمحافظة نابلس.
2. دراسة أنماط الغطاء النباتي وعلاقته بنقاط الارتفاعات.
3. دراسة الانحدارات من حيث اتجاهها ودرجاتها وتأثيرها على الغطاء النباتي.
4. دراسة التربة وأنواعها في منطقة الدراسة ودراسة المشاكل المتعلقة بها مثل الانجراف والتعرية.
5. محاولة توضيح ماهية الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي، وإبرازها لصانعي القرار لاستغلالها في الزراعة المثلى والمحاصيل الملائمة, والمساعدة في دعم اتخاذ القرار.
6. بناء قاعدة معلومات رقمية تربط بين أنواع الغطاء النباتي والخصائص الطبوغرافية في محافظة نابلس (Geo-Digital Referenced Agricultural Land Cover Database) تكون قابلة للتطوير، ومواكبة للتغيرات، التي تحدث في الغطاء النباتي، وتكون صالحة للدمج مع قواعد المعلومات على مستوى وطني، وهذه المعلومات تمكن من تحسين ومراقبة نوعية الغطاء النباتي، والتخطيط، وإدارة المنطقة، وذلك باستخدام معلومات الاستشعار عن بعد لتكون جزءاً من منظومة معلومات وطنية للغطاء النباتي مستقبلاً إن شاء الله.

7:1 منهجية الدراسة:

لتحقيق أهداف البحث اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي، كما استخدم الباحث تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة الخصـــائص الطبوغرافيـــة والغطـــاء النباتي لمحافظة نابلس سواء أكان نبات طبيعياً أم زراعياً.

8:1 البيانات والمعلومات المستخدمة في الدراسة:

أولا: البيانات المكانية (Spatial Data)

وهي أي ظاهرة جغرافية ذات امتداد مساحي أو خطي أو نقطي يتم إدخالها في قاعـــدة المعلومات ويتم تعريفها إحداثيا، وتم الحصول عليها من المصادر التالية:

1- المعلومات المكانية الخاصة بالخرائط الطبوغرافية، إذ تم القيام بعمل خارطة الأســـاس لمنطقة الدراسة باستخدام خارطة طبوغرافية ذات مقياس رسم (1: 50.000)، وذلـــك لتحديد إحداثيات المنطقة.

2- وسائل الاستشعار عن بعد(Remote Sensing):

استخدام وتحليل صور فضائية لمحافظة نابلس من نوع spot لعام 2000 بحجم خليـــة 20*20، واستخدامها لرسم خارطة المنطقة وتحديد أنواع الغطاء الأرضي ذات الامتداد المساحي.

3- المسح الميداني لمنطقة الدراسة، اشتملت الدراسة الميدانية على مختلف مناطق الدراســـة لمقارنة ما تم الحصول عليه من معلومات مع ما هو موجود فـــي الصـــورة الفضـــائية والخرائط الطبوغرافية، للتحقق من نتائج تفسير الصورة الفضائية، وقد تم تحديد نقـــاط تحقق مرجعية المعلومات حيث تم تحديدها وضع العلامات على الصورة الفضائية.

4- الزيارات والمقابلات مع موظفي الدوائر والأجهزة والمؤسسات المتعلقة بالدراسة.

5- الملاحظات التي سجلها الباحث عن طريق المشاهدة.

مخططات الأرضي الزراعية والصور الجوية والصور الفضائية والخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة .

ثانيا :- البيانات الوصفية Attribute Data .

هي المعلومات التي يجري قياسها في الميدان، وتحليل الصور الفضـــائية، وإحصـــاءات وزارة الزراعة، والجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، والأرصاد الجوية، وعمـــل جـــداول خاصة لها (Tabulation) ، إذ تم جمع بيانات عامة لكل أنواع الغطاء الأرضـــي بالاســـتعانه بمايلي:

1- التقارير والنشرات الإحصائية الصادرة عن الدوائر الرسمية والحكومية المتعلقة بالدراسة مثل: وزارة البيئة، ووزارة الحكم المحلي، والجهاز المركزي للإحصـــاء الفلســـطيني، ومحطة الأرصاد الجوية، والبلديات والمجالس القروية. ومراكز البحوث والدراسات مثل المركز الجغرافي الفلسطيني في رام الله ومركز البحوث والدراسات الفلسطينية وغيرها من المراكز ذات العلاقة بموضوع الدراسة .

2- المراجع المكتبية والدراسات والبحوث التي لها علاقة بهذا الموضوع.

9:1 هيكلية الدراسة:

لتحقيق الاهداف المنشودة تم تقسيم هذه الدراسة إلى خمسة فصول أساسية هي:

الفصل الأول: يحتوي على المقدمة، ومشكلة الدراسة، ومنطقة الدراسة، وأهـــدافها، وأهميتهـــا، ومنهجيتها، وهيكليتها، ومصادر المعلومات، والدراسات السابقة.

الفصل الثاني: تناول الموقع والتقسيمات الإدارية لمنطقـــة الدراســـة والتركيـــب الجيولـــوجي، والوضع الطبوغرافي والتضاريسي والمناخ والتربة ومصادر المياه والغطاء النباتي.

الفصل الثالث: تناول تصنيف غطاءات الأرض في منطقة نابلس باستخدام الاستشعار عن بعد، واشتمل على مفهوم الاستشعار عن بعد وأنظمة مراقبة موارد الأرض الطبيعية وتصنيف المرئية وتقدير دقة التصنيف.

الفصل الرابع: تناول تأثير الخصائص الطبوغرافية على الغطاء النباتي في محافظة نابلس، واشتمل على نظم المعلومات الجغرافية والمنهجية المستخدمة في دراسة الخصائص الطبوغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتأثير الخصائص الطبوغرافية على الغطاء النباتي في منطقة الدراسة والدراسة الميدانية ومشاكل التربة.

الفصل الخامس: تناول النتائج التي توصلت إليها الدراسة والتوصيات.

10:1 الدراسات السابقة:

تعتبر دراسة الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي من الموضوعات التي لم تطرح من قبل، فليس هناك ما يشير إلى أن أحد الباحثين قد تناول العلاقة بين الخصائص الطبوغرافية والغطاء النباتي في دراسة مستقلة وهذا ما شجع الباحث للقيام بمثل هذه الدراسة. ومن أهم الدراسات التي لها علاقة بالموضوع:

1. الدراسة التي قام بها سمير جمعة، لعام 1999، حول **أثر المناخ (الحرارة والأمطار والإشعاع الشمسي) على نمط استعمال الأرض الزراعية في مدينة جنين،** التي حاول من خلالها إظهار أثر العناصر المناخية على نمو المحاصيل وإنتاجيتها، وأثر الموقع الجغرافي على التوزيع المكاني للمزروعات، حيث وجد أنه حوالي ثلثي المساحة المستغلة للزراعة هي زراعة بعلية، وتعتبر المناطق السهلية التي تصلها درجات حرارة عالية مناطق تزرع بالمحاصيل الزراعية والخضراوات، وتأخذ المرتفعات في منطقة الدراسة زراعة الأشجار، ووجد الباحث ارتفاع الرطوبة النسبية في المنطقة ونتيجة موقعها الجغرافي وقربها من البحر المتوسط موضحا العلاقة العكسية بين الرطوبة

النسبية والحرارة، ووضح من خلال دراسته أن العوامل السياسية، والاقتصادية، والمناخية، تتحكم في تذبذب مساحة الأراضي الزراعية من ناحية بالإضافة إلى تذبذب الإنتاج من ناحية أخرى، وخلص للقول: إن منطقة الدراسة هي المخزون الاستراتيجي للغذاء في فلسطين، وأن النشاط الزراعي من أبرز الأنشطة الاقتصادية فيها وذلك لأن معظم السكان من أصول ريفية، مما أدى إلى احتلال زراعة الأشجار المثمرة المرتبة الأولى من حيث زراعتها تليها المحاصيل الحقلية، ومن ثم زراعة الخضراوات، وقد أوصى بدراسة الأنماط الزراعية السائدة[1].

2. الدراسة التي قام بها شاكر جوده، لعام 2000، **حول التخطيط الزراعي في إقليم نابلس،** حيث وضح أن النشاط الزراعي، هو النشاط الرئيس بين القطاعات المختلفة، وتشكل عملية التنمية الزراعية والتخطيط الزراعي أساسا ومكملا للتخطيط الإقليمي، وينطبق هذا الحال على فلسطين من حيث التخطيط الإقليمي وعلاقته بالتخطيط الزراعي، ولقد خلص البحث إلى العديد من النتائج الخاصة بموضوع الزراعة، حيث دعا إلى ضرورة وجود وحدات إرشادية تنموية للمنطقة، وتشكيل لجنة ممثلة بوزارة الزراعة، وبلدية نابلس، للإشراف على تنفيذ هذه الخطط، بحيث تكون مسؤولية هذه اللجنة تذليل العقبات التي تواجه عملية التنفيذ، ووجد أن حوالي 69.9% من مجموع المساحة المزروعة في منطقة الدراسة هي زراعة بعلية، كما وضح أن زراعة الخضار هي أهم مظهر من مظاهر ارتباط الزراعة الفلسطينية بالأسواق المحلية والخارجية إذ تعتبر مؤشرا لقياس ازدهار هذا القطاع الزراعي الفلسطيني، ودعا للقيام بعدة دراسات اجتماعية واقتصادية في هذا المجال[2].

---

[1] جمعة، سمير فريد: **أثر المناخ (الإشعاع الشمسي، ودرجة الحرارة والأمطار على نمط استعمال الأرض الزراعية) في محافظة جنين.** (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح. نابلس. فلسطين. 1999م.

[2] جوده، شاكر: التخطيط الزراعي في إقليم نابلس. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية. نابلس. فلسطين. 2000.

3. رسالة دكتورا بعنوان **(An Evaluation of Satellite Remote Sensing For Crop Area Estimation In The West Bank Palestine)**. غضـــية، لعـــام 2000. بحثت هذه الدراسة في كفاءة استخدام بيانات القمر الصـــناعي ســـبوت (Spot HRV) لإيجاد حساب مساحات المحاصيل في الجزء الشمالي من الضفة الغربية التـــي تمتاز بصغر حجم حقولها وبتعقيد البيئة الطبيعية فيها.

في هذه الدراسة طورت أصناف غطـــاء الأرض (Land Cover)، لإنتـــاج أصـــناف استعمالات أرض غرضية، وهذه الدقة في التصنيف تم الحصول عليها فـــي الصـــورة الفضائية لسبوت (Spot HRV)، وقد أظهرت نتائج الدراســـة إمكانيـــة تطـــوير دقـــة التصنيف للمرئية باستخدام ميز طيفي ومكـــاني (Spatial & Spectral Resolution) عالي الدقة، كما أظهرت هذه الدراسة إمكانية دمج بيانات الاستشعار عن بعد مع البيانات الزراعية باستخدام نظام المعلومات الجغرافية (GIS)[1].

4. دراسة بعنوان: **استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومـــات الجغرافيـــة فـــي دراسة ظاهرة الزحف السكاني على الغابات (تطبيق على مناطق عجلون)**. المـــومني، 2001.

بحثت هذه الدراسة في استخدام تقنية الاستشعار عن بعد، والصور الجوية في دراسة التغير في استخدامات الأرض، وبخاصة نمط الاستخدام (الغابات)، وتأثره بالزحف السكاني، الذي بدوره أدى إلى إزالة الغطاء النباتي، وتم تحليل البيانات من خلال ERDAS، وبينت النتائج حدوث تغير في قيم الانعكاس والامتصاص الطيفي، والتي تم حصرها في استخدام تقنيات أهمها تقنية طرح المؤشرات النباتية Normalized Different Vegetation Index (NDVI).

---

[1] Ghodieh, Ahmed Rafat**: An Evaluation of Satellite Remote Sensing for Crop Area (estimation in the West Bank, Palestine).** Durham University. England. 2000.

وقد اعتمدت الدراسة على هذه الطريقة لكشف التغيرات التي حصلت في منطقة الدراسة، إذ يعبر اختلاف المؤشر النباتي في منطقة ما عن اختلاف قيمة الكتلة الحيوية (Biomass) للنباتات التي تعيش فيها، فكلما زادت قيمة المؤشر النباتي كلما زادت كثافة النبات، حيث انخفض مؤشر النبات بالقرب من التجمعات السكانية، وقد أوصت الدراسة بتفعيل تقنيات الاستشعار عن بعد في معالجة المشكلات البيئية، إضافة إلى وضع خطة سنوية لتوسيع رقعة أراضي الغابات،من خلال زراعة مساحات جديدة بالأصناف المرغوبة، وإقامة محميات طبيعية وخاصة في المناطق القريبة من التجمعات السكانية[1].

5. الدراسة التي قام بها غازي محمد، "**حول استخدامات الأراضي الزراعية في محافظة قلقيليه**"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، (2003) هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في استخدامات الأراضي الزراعية وتوزيعها، وكذلك التعرف إلى الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للحائزين الزراعيين، ودور المزارع في تطوير النمط الزراعي، والتعرف على أهم التغيرات التي حدثت على التركيب المحصولي خلال السنوات الماضية.

وتوصلت هذه الدراسة إلى النتائج التالية : تطور النمط الزراعي من نمط بعلي إلى نمط مروي، ومن نمط مكشوف إلى نمط الزراعة المحمية، والزراعة الكثيفة، وإدخال أساليب زراعية حديثة ساهمت في إنتاج فائض من المحاصيل الزراعية[2].

6. الدراسة التي قام بها فرج غنام جبر الحمامده عام 2003 حول (**أثر المناخ والسطح على النبات الطبيعي في منطقة الخليل) (دراسة في دينامية البيئة)**، رسالة ماجستير

---

[1] المومني، محمد عوض حسين: **استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية في دراسة ظاهرة الزحف السكاني على الغابات (تطبيق على عجلون)**. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة ال البيت. معهد الفلك وعلوم الفضاء. 2001.

[2] محمد، غازي: **استخدامات الأراضي الزراعية في محافظة قلقيلية**. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية. نابلس. فلسطين. 2003.

غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين. هدفت هذه الدراسة إلى دراسة الغطاء النباتي الطبيعي في منطقة الخليل من حيث الكثافة والتكرار للأنواع النباتية، من أجل التعرف إلى متوسط أطوالها، وكذلك دراسة المجموعات النباتية المنقرضة، أو التي في طريقها إلى الانقراض، وذلك من خلال نتائج نسبة الأنواع النباتية في الوحدة المساحية. كما هدفت هذه الدراسة إلى دراسة أثر العوامل البيئية (المناخية والتضاريسية والتربة) على النباتات الطبيعية وتحليلها ومعرفة مدى استجابة النباتات لهذه العوامل. وتوصلت الدراسة إلى أن الغطاء النباتي يتأثر في نموه وتوزيعه داخل منطقة الخليل بمجموعة من العوامل الطبيعية وهي المناخ والتربة ومظاهر السطح.

و تشير النتائج التي توصلت إليها الدراسة إلى مدى ارتباط المجموعات النباتية بالظروف الطبيعية كالمناخ والأمطار والتربة والارتفاع عن سطح البحر، واتجاه وانحدار السفح[1].

7. الدراسة التي قام بها **غالب فتحي محمد خطيب،** لعام 2003، حول أنماط الاستخدام الزراعي في محافظة جنين (1981-2003)، حيث هدفت هذه الدراسة إلى التعرف إلى الظروف والعوامل البشرية والاقتصادية والطبيعية المؤثرة على أنماط الاستخدام الزراعي في المحافظة، ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة فقد استخدم الباحث أكثر من منهج علمي حيث جمعت الدراسة بين المنهج الأصولي، والمنهج التحليلي الإستنتاجي العام، كما تم استخدام المنهج التاريخي لتتبع أنماط الاستخدام الزراعي والمراحل التي مرت بها الزراعة وتطور أعداد السكان، وأثر ذلك على النشاط الزراعي.

كما توصلت الدراسة إلى النتائج التالية: تحتل الأشجار المثمرة المركز الأول في مساحة زراعتها، حيث شكلت نسبه 53% من المساحة الزراعية خلال الفترة (1981-2002)

---

[1] الحمامدة، فرج: **اثر المناخ والسطح على النبات الطبيعي في منطقة الخليل،** (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية. نابلس. فلسطين. 2003.

تليها زراعة المحاصيل الحقلية بنسبته 31% من المساحة المزروعة، وأخيراً زراعة الخضروات في المركز الأخير من حيث مساحة زراعتها[1].

8. دراسة بعنوان **انجراف التربة في مواقع مختارة من منطقة جرش** إعداد عمر إبراهيم محمود بني طه، لعام 2004.

بحثت الدراسة في أسباب انجراف التربة وآثارها على الاستخدام الزراعي للتربة في منطقة جرش، وذلك بقياس كميات انجراف التربة بفعل التناثر والجريان المائي السطحي خلال الموسم المطري للعام 2002-2003م.

توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها :

- تعرض منطقة الدراسة للانجراف بأنواعه المختلفة.
- بلغت كمية انجراف التربة بفعل التناثر 730غم للموسم المطري 2002-2003م بمعدل 60.83غم للموقع الواحد.
- بلغت كمية انجراف التربة بفعل الجريان السطحي 9164غم للموسم المطري 2002-2003م بمعدل 763.72غم للموقع الواحد.
- إن أهم العوامل المؤثرة في انجراف التربة بفعل التناثر والجريان السطحي متغير الغطاء النباتي واستعمالات الأرض، ومتغير الحرارة، وغزارة الأمطار وكميتها، ومتغير إجراءات الصيانة، ومتغير شكل السفح ونمط الحراثة ومتغير قوام التربة[2].

---

[1] خطيب، غالب: **أنماط الاستخدام الزراعي في محافظة جنين**. (رسالة ماجستير. غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية. نابلس. فلسطين. 2003.

[2] بني طه، عمر إبراهيم: **انجراف التربة في مواقع مختارة من منطقة جرش.** (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الأردنية. عمان. 2004.

9. دراسة بعنوان: **(دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد)**. منار شولي، 2008.

بحثت هذه الدراسة في استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تحليل أنماط التباين في الغطاء النباتي لمحافظة نـــابلس وجوارها، وتوصلت هذه الدراسة إلى عدد من النتائج تمثلت في قدرة الاستشعار عن بعد في إنتاج خرائط دقيقة لغطاءات الأراضي، إضافة إلى إظهار الدور الحيوي لهذه التقنية في بيئات ذات تنوع طبوغرافي معقد كالمناطق الجبلية حيث يصعب في هذه المنـــاطق إجراء العمل الميداني لصعوبة الوصول إليها، وقد أظهرت الدراسة أن الزيتون كـــنمط من غطاءات الأرض الرئيسية يشغل أعلى نسبة من مساحة الصورة المصـــنفة، وذلـــك لإمكانية زراعته في بيئات مختلفة كالمناطق الجبلية والسهلية[1].

---

[1] شولي، منار محمد أحمد: مرجع سابق.

الفصل الثاني

الخصائص الطبيعية لمحافظة نابلس

1:2 التقسيمات الإدارية.

2:2 التراكيب الجيولوجية.

3:2 الوضع الطبوغرافي والتضاريسي.

4:2 المناخ.

5:2 التربة.

6:2 مصادر المياه.

7:2 الغطاء النباتي.

1:2 تطور التقسيم الإداري لمحافظة نابلس:

1) الوضع الإداري لنابلس في العهد العثماني:

كانت نابلس في مطلع العهد العثماني أو بعده بزمن تابعه لولاية دمشق (ولاية الشام)[1].

وفي عام 1910م أصبحت نابلس متصرفيه تتبع لولاية بيروت، فكانت تتضمن قضاءين وسبع نواحٍ و238 قرية، ثم تم ضم متصرفية نابلس إلى متصرفية القدس التي أصبحت بعد الحرب العالمية الأولى تسمى فلسطين والتي تشمل متصرفية نابلس ومتصرفية عكا ومتصرفية القدس[2].

2) الوضع الإداري لمحافظة نابلس في عهد الانتداب البريطاني (1917-1948)

في عام 1918م احتل البريطانيون منطقة نابلس، حيث تغيرت وضعيتها الإدارية بين كونها مركزاً للواء أو جزءاً من لواء، أو مركزاً لقضاء[3].

وفي عام 1945 بلغت مساحة قضاء نابلس 3262 كم^2، أي بنسبة 12% من مساحة فلسطين الكلية البالغة 27009كم^2 وعدد سكانه 231 ألف نسمة، أما عدد قرى قضاء نابلس فقد بلغ 130 قرية[4].

---

(1) مناع، عادل: **تاريخ فلسطين في أواخر العهد العثماني (1700-1918)**، مؤسسة الدراسات الفلسطينية. ط1. بيروت: 1999. ص7.

(2) الدباغ، مصطفى مراد: **بلادنا فلسطين**. الجزء السادس. ط2. بيروت: دار الطليعة. 1988. ص12.

(3) نفس المرجع ، ص13.

(4) أبو حجر، أمنه: **موسوعة المدن والقرى الفلسطينية**. الجزء الأول. الأردن- عمان. دار أسامه للنشر والتوزيع. ص897.

3) الوضع الإداري لمحافظة نابلس في عهد الإدارة الأردنية (1948-1967)

لم تقع نابلس تحت الحكم الإسرائيلي، وبقيت حرة ولم تطأ أرضها قدم أجنبية بقصد الإقامة أو الاستيطان منذ الحرب العالمية الأولى وحتى حرب حزيران عام 1967م. وبعد النكبة عام 1948م أصبحت الضفة الغربية ومن ضمنها نابلس تابعة للإدارة الأردنية، وفي عام 1949م أصبحت الضفة تتألف من الوحدات الإدارية التالية (متصرفية القدس وتتبعها قوائم رام الله وبيت لحم وأريحا، متصرفيه نابلس وتتبعها قائمتا طولكرم وجنين، متصرفيه الخليل)[(1)].

ضم لواء نابلس حتى عام 1965، مدينة نابلس و130 قرية صغيرة مقسومة إلى مجاميع. وأصبحت نابلس محافظة شمال الضفة الغربية لتضم جنين وطولكرم وطوباس وسلفيت وقلقيلية[(2)].

وبلغ عدد سكان نابلس عام 1966م 223.616 نسمة، أما مساحتها فبلغت 2473 كم^2 أي بنسبة 43.9%من مساحة الضفة الغربية البالغة 5633كم^2[(3)].

4) الوضع الإداري لمحافظة نابلس حسب تقسيم الاحتلال الإسرائيلي (1967-1994)

في عام 1967م احتل الجيش الإسرائيلي الضفة الغربية بما فيها نابلس، حيث قام الاحتلال بتغيير التقسيم الإداري لهذه المحافظة الذي يضم نابلس وطولكرم وجنين، فسلخ المدن الثلاث عن بعضها إداريا مسميا كل مدينة لواءً منفصلا عن الأخر إدارياً، بهذا قلص الاحتلال الإسرائيلي منطقة نابلس، وبعد فترة قصيرة من ذلك قام بخطوة جديدة،

---

(1) وزارة الحكم المحلي الفلسطيني، 2005.

(2) أبو حجر، أمنه: مرجع سابق. ص897.

(3) نظام التشكيلات الإدارية الأردنية لعام 1966. مجلة الحكم المحلي. العدد 3. أذار، 2000، ص39.

حيث سلخ منطقة طوباس وألحقها بلواء جينين، وسلخ منطقة سلفيت، وألحقها بلواء طولكرم [1].

بلغت مساحة المحافظة زمن الاحتلال الإسرائيلي 1548كم^2 أي بنسبة 15% من مساحة الضفة الغربية[2].

5) الوضع الإداري لمحافظة نابلس في عهد السلطة الوطنية الفلسطينية 1994م :

مع قدوم السلطة الوطنية الفلسطينية أعلنت تقسيمها الإداري الجديد للضفة الغربية والذي اعتمدته وزارة الحكم المحلي، وكان كالتالي، قسمت الضفة الغربية إلى تسع محافظات ومنطقتين[3].

أما مساحة محافظة نابلس فقد بلغت 848 كم^2 أي بنسبة 15.1% من مساحة الضفة الغربية زمن السلطة الوطنية الفلسطينية عام 1998م. وبلغ عدد سكان فلسطين عام 1997م، 251081 نسمة[4].

وفي عام 2007 أصبحت مساحة محافظة نابلس 605كم^2[5].

2:2 التركيب الجيولوجي (Geology):

وتظهر في محافظة نابلس مجموعة من الكتل الصخرية يعود تاريخها الجيولوجي إلى أواخر الزمن الثاني وأوائل الزمن الثالث، وتعود أقدم الطبقات الصخرية إلى العصر الكريتاسي السفلي وتشكيلات السينوماني، والإيوسين (Eocene) ويمكن توضيح ذلك من خلال الخارطة رقم (2).

---

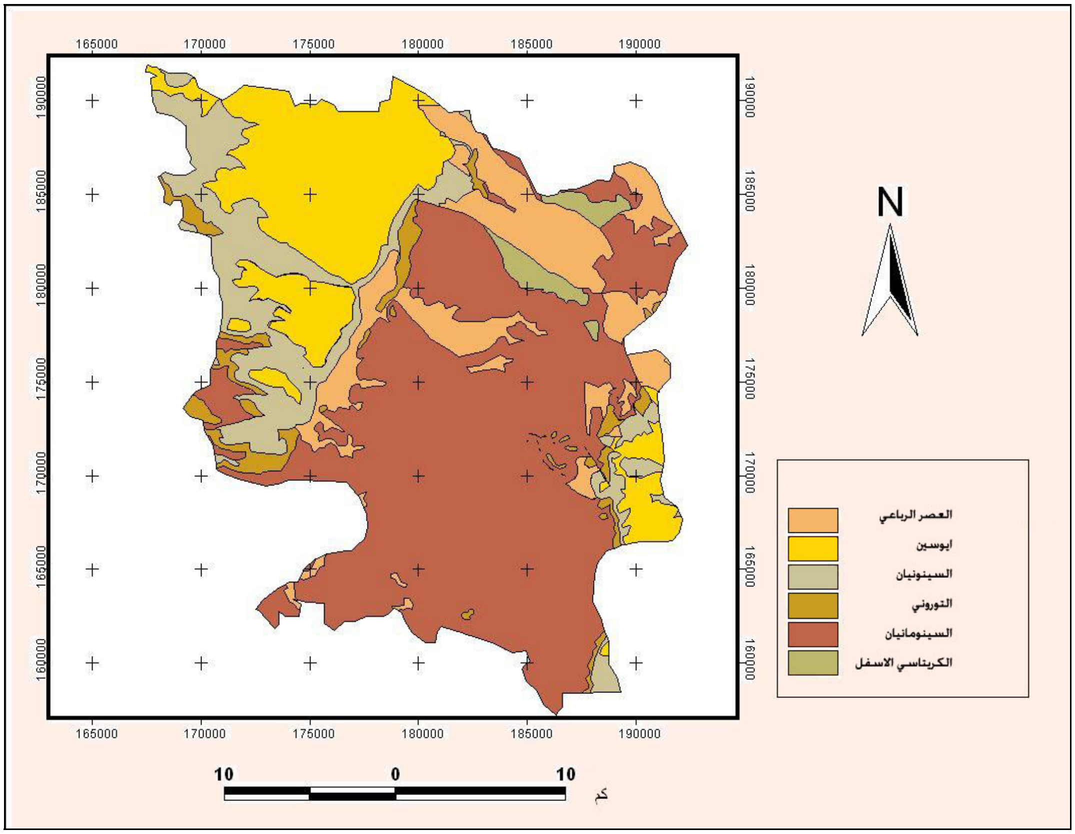
(1) كون، أنطوني : **التنظيم الهيكلي الإسرائيلي للمدن في الضفة الغربية**. ص 40.

(2) غلمي، (محمد عودة): مرجع تم ذكره سابقا. ص14.

(3) وزارة الحكم المحلي: الإدارة والحكم المحلي في فلسطين. الإدارة العامة للتطوير والبحث والدراسات. 1995.

(4) دائرة الإحصاءات المركزية الفلسطينية، 1998، الإحصاءات الجغرافية، ص59.

(5) وزارة الحكم المحلي ، مرجع سابق.



خارطة رقم (2): جيولوجية محافظة نابلس.

المصدر: **Atlas of Israel 1985**.

أ- الكريتاسي الأسفل:

تعود أقدم الطبقات الصخرية إلى العصر الكريتاسي الأسفل ويتمثل بالتكوين الرملي من عصر النيوسوميان (Neocomian) ويتكشف في منطقة وادي الفارعة كما تظهره خارطة (2)، ويعد الرمل المكون الأساسي لهذا التكوين، كما يتكون في قاعدته من الصخور البازلتية والطف (tuff) البازلتي من أصل بركاني. والصخور الرملية متعددة الألوان هي الغالبة على بقية التكوين، ويعتبر التكوين الرملي خزانا مائيا ذا صفات

جيدة، وتقع فوق التكوين الرملي (Ramali Formation) مجموعة صخرية تعود للعصر (السينوماني السفلي والعلوي) وكذلك عصر التورنيان (Toronai)[(1)].

ب- **الكريتاسي الأعلى:**

* **تكوينات عصر السينومانيان:**

تتألف من صخر جيري متماسك صلب، ويقسم إلى تكوينات سفلية من السينوماني غطت ما يقارب ال77كم، وهي تتكشف في منطقة سلفيت وبيت فوريك وتتكون من طبقات رقيقة من الحجر الرملي ومارل (Marl) رملي وشيل (shales) . أما التكوينات العلوية فتتكشف في الحواف التي تعرضت لعمليات تعرية شديدة لطية الفارعة المحدبة (anticline Faraa) وغطت ما يقارب ألـ 179كم، وتظهر في وادي الفارعة وبيت فوريك ومجدل بني فاضل كما هو موضح في الخارطة، ويتكون هذا التكوين من الحجر الجيري والمار ل (marl) إضافة إلى الدولوميت Dolomite)، وتعتبر هذه التكوينات بشكل عام خزانا مائيا جيدا[(2)].

* **تكوينات عصر التورنياني (Turonian)**

تتكشف في الغرب وتغطي مساحة تقرب 24كم، وتتكون من تعاقب الصخور الجيرية (أو الدلوميتية) مع صخور المارل (أو الطباشير والحجر الجيري الطباشيري) مرات عديدة على طول المقطع العمودي، وقد تكون عبارة عن مجموعة جيرية خالصة ممثلة بالحجر الجيري أو مع بعض الإضافات القارية الطينية في حالة المارل[(3)].

---

(1) عابد والوشاحي: **جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة**، مجموعة الهيدرولوجين الفلسطينين، شباط، 1999، ص128.

(2) معهد الأبحاث التطبيقية، أريج، مرجع سابق.

(3) عابد والوشاحي: مرجع السابق.

* **تكوينات عصر السينونيان:**

يغلب على صخور هذه المجموعة الطباشير المارلية، يليه الصوان الطبقي ثم الفوسفات. وتتميز هذه المجموعة بوجود طبقات الصوان والفوسفات. كما تتميز بعض المستويات الطباشيرية المارلية باحتوائها على قدر كبير من المادة العضوية التي تجعل الرسوبيات سوداء اللون، حيث تسمى الصخر الزيتي (Oil shale)[1]، وتعتبر هذه المجموعة صخورا فاصلة بين الصخور الحاملة للمياه (aquifer) والصخور التي تقع أسفل منها، والتي تعتبر مناطق ذات صفات مائية ضعيفة (aquislude)[2] وتتكشف هذه التكوينات على الحافة الغربية لطية نابلس في مناطق جيت وتل، والمنطقة الواقعة بين دير شرف وسيلة الظهر.

ت- صخور العصر الثلاثي :

تعود إلى عصر الإيوسين (Eocene)، وتغطى صخور هذا العصر ما يقارب الـ 101 كم، وتتكشف هذه الصخور في المنطقة الممتدة من جنين إلى نابلس حيث تشكل ثلث صخور المحافظة، وتتكون من طباشير حجر جيري (Chalky limestone)، وتعتبر ذات صفات مائية جيدة، ذلك أن الأجزاء العليا من مرتفعات نابلس يغلب عليها الحجر الجيري والدولوميت، وهي مقاومة نسبياً لعمليات ألحت السطحي، إلا أنها تتأثر بعمليات التحلل الكيماوي (الكارستي)، وفي مناطق المنحدرات تتواجد طبقة رقيقة من المارل الطباشيري بينما في الأجزاء المنخفضة تتواجد بعض الصخور الطباشيرية الطرية.

---

(1) عابد والوشاحي: مرجع سابق، ص129.

(2) جرار، مازن توفيق: **النقل البري في محافظة نابلس، النقل البري في محافظة نابلس-دراسة جغرافية**، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة النجاح الوطنية، 2000.ص 65.

ث- صخور العصر الرباعي :

تشمل الرسوبيات التي توضعت في العصر الحديث (هولوسين) وأحياناً عصر (البلايستوسين) مما يصعب مقارنتها وتسميتها في الأماكن المختلفة. ومن رسوبياتها الرسوبيات النارية (كالكريت)، والترافرتين (أو رسوبيات الينابيع الساخنة)، وحصباء السيول والأودية (Gravels)، ويتميز النوعان الثاني والثالث بالموضعية وسهولة التعرف عليها وعدم خلطها بالتكوينات الأقدم. فالترافرتين صخور جيرية ملازمة للينابيع الساخنة القديمة والحديثة. أما حصباء السيول والأودية فهي في مجاريها القديمة والحديثة. وأما التكوين الناري فهو واسع الانتشار في جبال الضفة الغربية التي تعد جبال نابلس جزءاً منها[1].

3:2 الوضع الطبوغرافي والتضاريسي:

المظهر التضاريسي العام لمحافظة نابلس .

جبال نابلس :

وهي جزء من جبال فلسطين الوسطى أو مرتفعات وسط فلسطين التي تبدأ الكتلة الرئيسية منها في الشمال من حوض جنين الذي تطوقه كتلة أم الفحم ومرتفعات جنين وجبل فقوعة، وتشكل هذه الجبال مشارف جبال نابلس الشمالية، ومنها تأخذ الأرض في الإرتفاع من منسوب (450م) إلى أكثر من (850م) ويصل بعض القمم إلى (940م) كقمة جبل عيبال.

جبال نابلس اقليم معقد البناء تشغلة طية قوسية معقدة لها محور عام يمتد من الشمال إلى الجنوب، ويرجع تعقد بنائها إلى نتاج قوى الطي من جهة وقوى التصدع من جهة ثانية. فهي بذلك تجمع بين مؤثرات قوى الطي التي لعبت دورا بارزا في بناء جبال الخليل ومؤثرات عوامل التصدع التي شكلت جبال الجليل. لذلك تتجاور في مرتفعات نابلس البنيات المحدبة

---

[1] عابد والوشاحي: مرجع سابق، ص130.

والمقعرة مع الأحواض التكتونية والأودية الإنهدامية التي تتعامد علـــى محـــور الطـــي بـــل إن حركات التخلع الصدعية خلفت نوعا من الانقلاب التضاريسي البنائي، وذلــك عنــدما نهضــت قيعان الطيات المقعرة فوق مناسيب قمم الطيات المحدبة. ويعد جبلا جرزيم وعيبال أبرز هــذه الأمثلة الواقعة ضمن مقعر نابلس. ومن المرجح أن يكون المظهــر الحــالي نتيجــة لحركــات التصدع التي بلغت أوجها في زمن البلايستوسين[1].

وتعد مرتفعات نابلس من أكثر مرتفعات فلسطين تنوعا وتعقيدا في بنيتهــا، إذ تتكــون ملامحها الرئيسية من محدبين يتوسطهما مقعر نابلس، ويمتد المحدب الأول امتداداً جنوبياً شرقياً باتجاه الغور، أما المحدب الأخر فيأخذ اتجاها شماليا غربيا حتى جبــل الكرمــل علــى البحــر المتوسط غربا. وقد ترتب على التنوع في هذه البنيات ظهور فروق ارتفاع تضاريسي بنــائي، وتتميز هذه الأشكال بوجود فارق ارتفاع بين قمة المحدب وقاع المقعــر تصــل أحيانــاً إلــى (450م)[2].

ويرجع السبب في وجود فروق التضرس إلى تقطع المنطقــة بعــدد مــن التراكيــب الصدعية، التي رفعت المقعر وخسفت المحدبين مبرزة بشكلها النهائي الإطار التضاريسي غيــر المتوقع مع نقاط التشوة. كما يرجع إليها السبب في وجود العديد من الحفر الانهدامية التي شكلت أحواضا بينية غائرة تخترقها أودية مستطيلة شديدة الانحدار والعمق، أعطت للإقليم مظهرا جبليا زائفا، وتعود هذه الأحواض إلى التراكيب الصدعية التي أثرت على هذا الإقليم[3].

تقوم بين جبال نابلس مجموعة من المنخفضات والأراضي السهلية، ومن أشهرها مــرج صانور الذي يقع إلى الشمال من نابلس، وسهل عرابة إلى الجنوب الغربي من جنــين وســهل حواره (مخنة) جنوب نابلس. وتمتاز هذه السهول بوفرة رطوبتها، والتي يتجســد فيهــا نظــام الزراعة المتوسطة بصفاته التقليدية المعروفة، وهي استغلال بطــون المنخفضــات للمحاصــيل الحقلية وزراعة الأشجار على السفوح والمنحدرات وترك الأراضي الجرداء مراعي للماشــية.

---

[1] البحيري، صلاح الدين: جغرافية الأردن، ط1، عمان. 1973، ص21.

[2] أبو حجر، أمنه: موسوعة المدن والقرى الفلسطينية، مرجع سابق.ص46.

[3] المرجع السابق نفسه.

وتوازي هذه المنخفضات محاور الطيات الفرعية وتعتري هذه الجبال مجموعـة مـن الأوديـة الصدعية يمثلها بكل وضوح وادي الفارعة شرقا، حيث عمل على تعميـق مجـراه حتـى دون مستوى سطح البحر، على شكل نحت تراجعي. ويستدل على شدة التعمق من خلال الفارق فـي المنسوب بين قمة الجبل الكبير وبين بطن الوادي والبالغ نحو 950 م والتي تستمر لمسافة كيلـو مترين تقريبا. وقد نتج عن زيادة شدة السفوح تسارع عمليات الحت والتعرية التي أسفرت عـن تعرية السفوح الصخرية من غطاء التربة تماما في بعض المناطق[1].

أما الطرف الجنوبي الشرقي لجبل الكبير فيبرز باتجاه الغور على هيئة واجهة صـدعية تشرف على مساحات كبيرة من الغور، مما أعطاها استراتيجية مميزة، إذ يصل ارتفاعهـا الـى 650م، كما تجدر الإشارة إلى أن الأودية الصدعية في هذه الأقاليم كان لهـا دور فـي تزايـد معدلات المطر في الجانب الشرقي، لانفتاحها على الغرب وتسهيلها لنقل المؤثرات البحرية ممـا أدى الى انحصار ظل المطر في الغور ضمن شريط لا يزيد امتداده عن 10كم[2].

الوضع الطبوغرافي:

تتباين ظروف منحدرات تلك الجبال المطلة على البحر غربا، عن تلك المطلة على الغـور شرقا، بشكل يسمح بتقسيمها الى نمطين إقليميين فرعيين يفصل بينهما شـريط مـن الأراضـي المنخفضة التي يشغلها سهل مخنة وسهل عسكر فخانق الباذان الى طوباس ثم سـهل الزبابـدة وعرابة حتى جنين[3]. ويمكن لنا أن نميز بين هذين النمطين على النحو التالي:

أ- المنحدرات الغربية:

تعتبر المنحدرات الغربية أعلى منسوبا وأكثر أمطارا من المنحدرات الشرقية، لذا كانت أكثف عمراناً وسكاناً، وخاصة الأطراف الشمالية والغربية منها، ونواتها الوسطى حيـث تقـع مدينة نابلس، وتختلف المناطق ضمن هذا الإقليم الثانوي فيما بينها من حيث تضرسها النسبي أو

---

(1) Karmon.Y., Isreal A Regional Geograpy, London. 1969, p 319

(2) البحيري، صلاح الدين: مرجع سابق، ص 46.

(3) نفس المرجع.

تكويناتها الصخرية أو مظهرها العام. ففي الشمال من هذه المنحدرات تتـوزع مجموعـة مـن الأحواض الداخلية بين الجبال توفر مساحات جيده من الأراضي المستوية ذات الترب الفيضية الخصبة، من أمثلتها سهل عرابة الذي يشكل أفضل الأرضي الزراعية في منطقة نـابلس علـى امتداد نطاق طوله 11كم ومتوسط عرضه 4كم. فضلا عن قيعان الأحواض كمـرج صـانور، وتزرع على منحدرات التلال المدرجة أشجار الزيتون بكثافات كبيرة.

وفي الغرب تختلف خصائص المنطقة المحيطة بقلقيلية في الجنوب عن تلـك المحيطـة بطولكرم في الشمال. ففي منطقة قلقيلية يتضرس سطح الأرض بشدة وترق التربـة، وتتكشـف الصخور الكلسية الصلبة على السطح، فلا تدع مجالا للزراعة إلا في بقاع صغيره، ويتحدد عدد قليل من القرى في المساحات المستوية نسبيا بين روافد الأودية المنحدرة.

أما غرب طولكرم، فقد ساعدت التكوينات الطباشيرية اللينة القريبة من السـطح، علـى اتساع بطون الأودية ولطف انحدارها وسمك تربتها، حتى أعطت المنطقة ميزة زراعية خاصـة إذ تعد المنطقة من أهم بقاع مرتفعات نابلس من حيث اكتظاظها بالسكان[1].

ب- النواة الوسطى لمرتفعات نابلس:

وتقع على الطرف الغربي من مرتفعات نابلس وتضم أعلى قمتـين فـي المرتفعـات، وتنحدر الأرض من هاتين القيمتين في الاتجاهات المختلفة إلى أحواض طبوغرافية منخفضـة، في كل من دير شرف في الغرب، وسهل مخنة وعسكر اللذين يستمران في وادي بيت دجن في الجنوب الشرقي، وتحتل هذه النواة الوسطى مركزا مثاليا، يشرف على المرتفعات المجاورة من مسافات متساوية تقريبا. ومن هنا اتت أهمية موقع مدينة نابلس القديمة على تل الرأس ببلاطـة عند مفترق الأودية المتجهة شرقا وغربا حيث خصصت بطون الأوديـة لزراعـة المحاصـيل الحقلية وخصصت المنحدرات لزراعة الزيتون والأشجار المثمرة الأخرى وتتـوافر فـي هـذا الموقع موارد المياه من الينابيع الكثيرة التي تنبجس على جوانب الأودية. ورغم تفرد ذلك الموقع كمركز زراعي وتجاري هام إلا أن ذلك لم يهب لها موقعاً حصيناً فذوت وورثتها مدينة نـابلس

[1] Karmon.Y., Op. cit., p 317.

الجديدة التي ازدهرت كمدينة تخوم رومانية. ولازالت حتى اليوم تمثل بؤرة النشاط التجاري والصناعي والزراعي في الإقليم(1).

ت- **المنحدرات الشرقية**

تتعقد بنية المنحدرات الشرقية لاختلاط عناصر الطي والتصدع، ولكن بنيات التصدع وما صحبها من تخلعات الأرضية الشاقولية وصل مداها قرابة 800م أحيانا، تفوق في تعبيرها الطبوغرافي أشكال التحدب. وغالبا ما تتقاطع خطوطها مع محور الطي الرأسي بزوايا مختلفة، فتبدو طبقات الكتل المصدعة وقد برزت حوافها على هيئة حروف وعرة في الشمال، تقابلها منحدرات لطيفة الانحدار في الجنوب .

كما قد تتوازى في بعض الأحيان أزواج من خطوط التصدع تضمن بينها أراضي على هيئة أخاديد تتعمق مئات الأمتار دون مستوى الأراضي المجاورة لها، والتي رغم انخفاض الفوارق في المناسيب بين قممها وبطونها مما هو عليه في منطقة النواة الوسطى عند عيبال وجرزيم بما يقارب مائة متر، إلا أن تضرسها الموضعي يفوق ما هو عليه الحال في منطقة النواة الوسطى، والمنحدرات الغربية.

وقد أدى التباين السابق إلى نشاط الأودية الجانبية، حيث أكسب عامل الانحدار للأودية المتجهة شرقا طاقة كبيرة على الحت، عملت على استطالة منابعها على حساب أحواض الأودية المتجهة غربا. يظهر ذلك جليا في حوض وادي الفارعة الذي وصل حته الصاعد منابع بعض الأودية المتجهة غربا حيث عمل على أسرها. كذلك الحال في التصريف المائي لسهل عسكر وبيت دجن اللذين يقعان ضمن حوض نابلس، حيث يظهر الأسر واضحا بفج عميق يدعى وادي الباذان الذي يقطع الطرف الغربي للجبل الكبير على طول 4 كم.

---

(1) البحيري، صلاح الدين، مرجع سابق، ص 48-49.

والى الشمال من وادي الفارعة، وعلى موازاة محوره، يوجد منخفض اصغر واقل عمقا، هو وادي البقيعة الذي يصل منسوب قاعه بين 50–100 م عن سطح البحر وتحيط به تلال طمون على ارتفاع 547 م ويجري في هذا المنخفض وادي دورا الذي لم يستطع أن يعمق مجراه في الصخور إلى مستوى الماء الجوفي ولذلك لا تظهر في حوض البقيعة ينابيع هامه، وقد أدى ذلك إلى الاعتماد على نمط الزراعة البعلية هناك.

والى الجنوب من الفارعة يوجد الجبل الكبير، ومن ورائه حوض بيت دجن ذو الأصل التكتوني، حيث كميات الأمطار أقل، والتربة فقيرة والسطح متضرس، مما جعل تلك المنطقة تترك للرعي حيث لا يوجد في المنطقة الشرقية من القرى سوى طوباس وطمون وبيت دجن[1].

4:2 المناخ Climate:

يتأثر المناخ بمجموعة من العوامل والمتغيرات التي تؤدي إلى اختلافه من منطقة إلى أخرى، وهو من العوامل الطبيعية التي تؤثر في حياة الإنسان وأنشطته.

ومن المعروف أن المناخ بصفة عامة يحدد أنواع النباتات التي تنمو في كل منطقة كما تعتبر عناصر المناخ من أهم العوامل ذات العلاقة بالغطاء النباتي، وهي تؤدي من خلال تأثيرها الفعال إلى تغيير كثافة الغطاء النباتي وتوزيعه[2].

الأقاليم المناخية:

هناك تصنيفان للأقاليم المناخية في فلسطين هما: تصنيف ثورنثويت وتصنيف كوبن.

---

[1] البحيري، صلاح الدين، مرجع سابق، ص49.

[2] أبو سمور، حسن: **تغير الغطاء النباتي توزعا وكثافة في حوض وادي العالوك**، خلال الفترة (1960–1996). مجلة دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية. مج 24/ 1997، ص549.

تصنيف ثورنثويت للأقاليم المناخية في فلسطين:

تظهر الأقاليم المناخية في تصنيف الأمريكي ثورنثويت (Thorn Thwaite) على شكل أربع مناطق مناخية تختلف فيها قرينة الرطوبة وهي:

1. المنطقة الرطبة: تتركز في الجليل الأعلى والسهول الساحلية الشمالية.
2. المنطقة شبه الرطبة: توجد في الجليل الأدنى، وفي جبال نابلس والقدس والخليل إضافة إلى السهول الجنوبية.
3. المنطقة شبه الجافة: تمتد فوق المنحدرات الشرقية للمرتفعات الجبلية الوسطى والشمالية إضافة إلى الأجزاء الشمالية لكل من وادي الأردن والنقب.
4. المنطقة الجافة: تغطي الأجزاء الجنوبية لكل من وادي الأردن والنقب[1].

تصنيف كوبن للأقاليم المناخية:

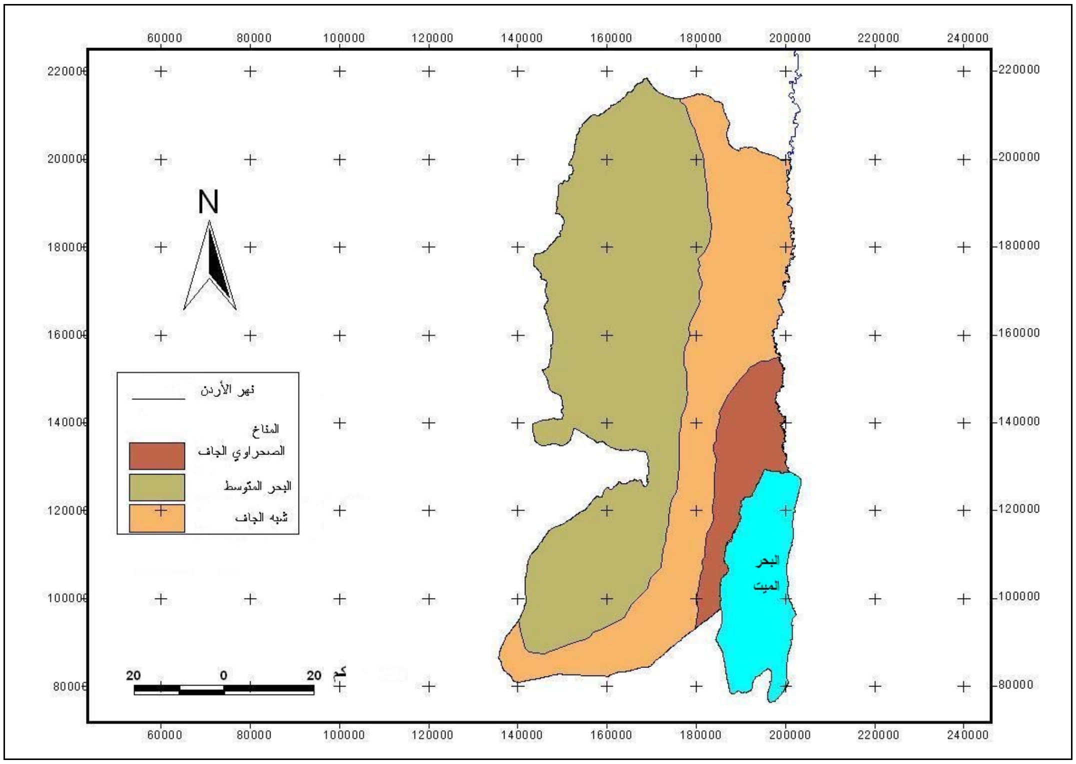
أما كوبن فقد صنف فلسطين إلى ثلاثة أقاليم نظراً لصغر مساحتها والخارطة رقم (3) توضح هذه الأقاليم في الضفة الغربية وهي:

1. إقليم المناخ المتوسطي: ويدخل في مجموعة المناخات الرطبة ذات الصيف الحار الذي يبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة فيه 20°م وينتشر في شمالي فلسطين ووسطها حتى خط يمتد من الغرب إلى جنوبي الخليل في الشرق، ومن ثم امتداد هذا الخط نحو الشمال مسايرا وادي الأردن حتى وادي جالود وشواطئ بحيرة طبرية الشمالية. وتتلقى المنطقة المحدودة بهذا الخط أمطاراً يتجاوز معدلها السنوي 400-500 ملم.
2. إقليم المناخ السهبي شبه الجاف والحار: هو عبارة عن شريط يتراوح فيه المتوسط السنوي للأمطار بين 350-200 ملم.

---

[1] القدس المفتوحة: جغرافية فلسطين. الطبعة الأولى. 2000. ص83.

3. الإقليم الصحراوي الجاف الحار: يسود في الأجزاء الجنوبية والأجزاء الجنوبية الشرقية من فلسطين. ويشمل النقب وبرية القدس والخليل التي هـي عبـاره عـن المنحـدرات الشرقية لجبال القدس والخليل المشرفة على وادي الأردن والبحر الميت ووادي عربـة والنقب. ويتميز هذا الإقليم الصحراوي بأنه ذو مناخ قاري متطرف يرتفع فيـه المـدى الحراري بصورة ملحوظة، ويصل فيه المتوسط السنوي لدرجة الحرارة إلى أكثر مـن 20ْم كما تنخفض فيه كمية الأمطار السنوية إلى أقل من 200 ملم[1].



خارطة رقم (3): الأقاليم المناخية في الضفة الغربية حسب تصنيف كوبن.

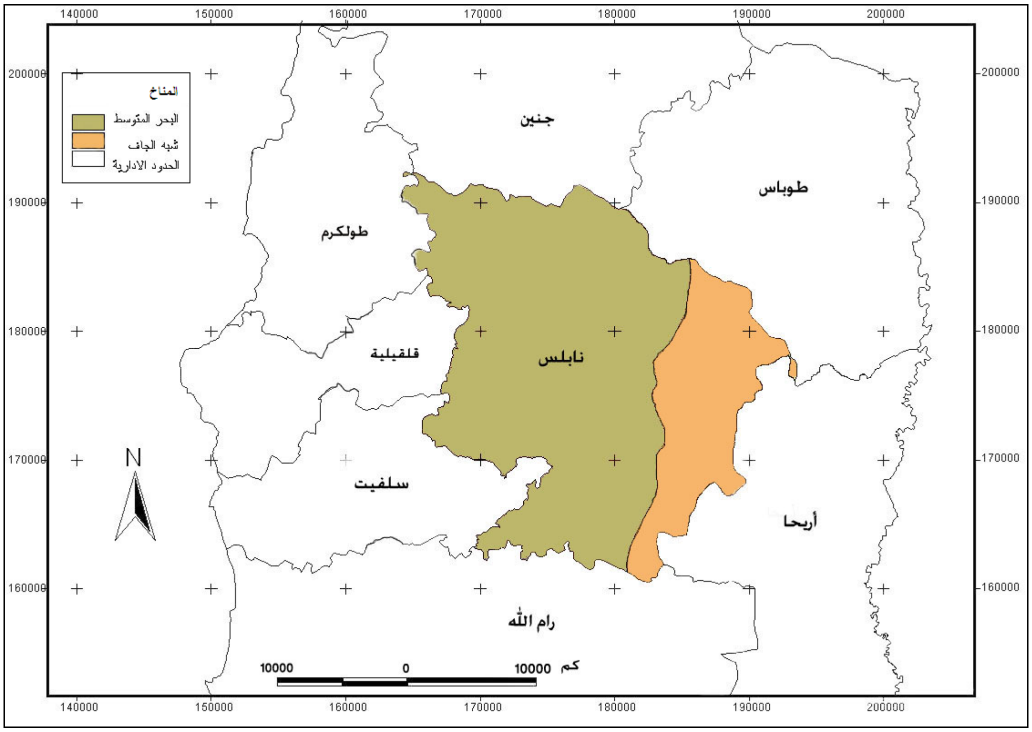
المصدر : **Atlas of Israel, 1985.**

تعتبر الأراضي الفلسطينية مناخيا من المناطق الانتقالية مابين مناخ البحر المتوسط التي تقع على حدوده الشرقية وبين المناخ الجاف، حيث يتميز بمناخ دافئ وجاف صيفا وبارد ورطب

(1) القدس المفتوحة: مرجع سابق. ص83-84.

خلال فصل الشتاء وفترة انتقالية قصيرة مابين الفصلين الرئيسين، وتتميز الفصول الانتقالية عادة بعبور منخفضات خماسينية تتوافق مع رياح جنوبية شرقية إلى جنوبية جافة[1].

ويعتبر مناخ نابلس جزءا من مناخ فلسطين الذي يفرضه الموقع الفلكي، وتحدد تفاصيله طبوغرافية المنطقة، والقرب أو البعد عن المسطحات المائية، وبما أن إقليم نابلس يشتمل علـــى تنوع كبير في المناطق الطبوغرافية الأمر الذي يؤدي إلى التأثير على المناخ وكميـــات ســـقوط الأمطار. وعموما فإن هذا الإقليم يخضع لمناخ البحر المتوسط الذي يتصف بمناخ حـــار جـــاف صيفا ومعتدل إلى بارد ماطر شتاءً، أما في الإقليم الجزئي الذي ينحدر باتجاه غور الأردن فـــان المناخ السائد هو مناخ شبه جاف، حار صيفا ومعتدل شتاءً[2]، أنظر الخارطة رقم (4).



خارطة رقم (4): الأقاليم المناخية في محافظة نابلس حسب تصنيف كوبن.

المصدر: Atlas of Israel, 1985.

---

(1) عابد والوشاحي: **جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة**، مجموعة الهيدرولوجين الفلسطينين، شباط، 1999، ص 549.

(2) جرار،مازن توفيق: مرجع سابق، ص69.

ومن أهم عناصر المناخ المؤثرة في الغطاء النباتي الحرارة والرطوبة والرياح والأمطار والإشعاع الشمسي والتبخر، لهذا لابد من دراستها بشيء من التركيز.

1. درجة الحرارة (Temperature) :

تعتبر درجة الحرارة العنصر المناخي الرئيس الذي تتوقف عليه جميع الظروف المناخية تقريبا، فالحرارة تؤثر في الضغط الجوي، والضغط الجوي يؤثر في تحريك الرياح، والرياح تؤثر في تساقط الأمطار. كما أن درجة الحرارة تعتبر مقياسا لكمية الطاقة الحرارية التي يكتسبها الهواء من الإشعاع الشمسي أو الأرضي، وتختلف درجة الحرارة من مكان إلى أخر بسبب الموقع الجغرافي والرياح السائدة، ودرجة عرض المكان[1]، وبما أن محافظة نابلس تقع في الجزء الشمالي من الضفة الغربية، فإن هذا الموقع الجغرافي أعطاها مدى حرارياً أقل من المحافظات الأخرى، كما أن وقوعها ضمن إقليم المرتفعات الوسطى في فلسطين، جعلها باردة جافة، حيث تنخفض درجة الحرارة كلما زاد الارتفاع عن مستوى سطح البحر، ومن خلال الجدول رقم (1) يتضح لنا أنه في فصل الصيف حيث يعتبر شهر آب أكثر شهر حرارة، بلغ معدل الحد الأقصى لدرجة الحرارة (29.8 درجه مئوية)، ومعدل الحد الأدنى (20.1 درجه مئوية)، وخلال فصل الشتاء فإن شهر كانون الثاني يعتبر أبرد شهر في السنة، حيث يبلغ معدل درجة الحرارة العظمى (13.2 درجة مئوي)، والحد الأدنى (6.2 درجة مئوية)، وتتساقط الثلوج على المرتفعات الجبلية للمحافظة، حيث يزيد ارتفاع جبل عيبال عن 900م عن مستوى سطح البحر، ويؤدي انخفاض درجة الحرارة تحت الصفر المئوي إلى تكوين الصقيع الذي يؤثر على المحاصيل والإنتاج الزراعي[2].

---

[1] الجوهري، يسري: **الجغرافيا المناخية**. كلية الآداب. جامعة الإسكندرية. منشأة المعارف. 1989.

[2] معهد الأبحاث التطبيقية، أريج، القدس، 1996.

جدول رقم (1): المعدل العام لدرجة الحرارة ومعدل درجة الحرارة العظمى والصغرى في منطقة الدراسة خلال السنوات 1978-2008

الشهر	معدل درجة الحرارة الصغرى (c)	معدل درجة الحرارة العظمى (c)	معدل درجة الحرارة (c)
كانون الثاني	6.2	13.2	9.7
شباط	6.4	14.9	10.7
آذار	8.8	18.1	13.5
نيسان	12	22.7	17.4
أيار	14.3	26	20.2
حزيران	17.1	26.3	21.7
تموز	19.9	29.3	24.6
أب	20.1	29.8	25
أيلول	18.8	28.2	23.5
تشرين أول	16.3	25.9	21.1
تشرين ثاني	12	20.4	16.2
كانون أول	7.7	15	11.4

المصدر: الأرصاد الجوية الفلسطينية، 2008 م بتصرف الباحث.

2. الرطوبة (Humidity) :

الرطوبة الجوية هي الماء الذي يحويه الغلاف الجوي على هيئة بخار الذي يشكل نسبة لا تزيد عن (0.01) من مجموع الماء الموجود في الكرة الأرضية وحولها[1].

يبلغ المتوسط اليومي للرطوبة النسبية في محافظة نابلس خلال فترة الخماسين 62%[2]، ويلاحظ من الجدول رقم(2) أن معدل الرطوبة النسبية يقل في شهر أيار ليبلغ أدنى مستوى له 51.3% وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة، وخلال كانون الثاني وكانون الأول وشباط تسجل عادة درجات الرطوبة أعلى مستوى لها إذ تصل إلى حوالي 67.2%، 67.4%, 67.8%, على التوالي، وتزداد تدريجياً خلال الليل نتيجة الانخفاض في درجات الحرارة، كما

---

(1) د. أبو العينين، حسن سيد: **دراسات في الجغرافيا المناخية والنباتية**، مكتبة كريدية إخوان، بيروت، 1978، ص70.

(2) معهد الأبحاث التطبيقية، مرجع سابق.

أن لقيم الرطوبة النسبية ارتباطاً وثيقاً بمصدر الكتل الهوائية ونوعها والرياح المسيطرة على المنطقة، فإذا كانت الرياح بحرية المصدر تكون غنية بالرطوبة، وإذا كانت برية (قارية) المصدر كانت جافة وسببت انخفاضاً حاداً في الرطوبة الجوية ومقاديرها، ويعتبر الندى والضباب من أكثر صور الرطوبة في منطقة نابلس.

الجدول رقم (2): معدل الرطوبة النسبية في محافظة نابلس خلال السنوات 1978_2008 .

الشهر	معدل الرطوبة النسبية %
كانون الثاني	67.2
شباط	67.8
آذار	62.4
نيسان	53.2
أيار	51.3
حزيران	55.3
تموز	61.5
أب	65.4
أيلول	64.1
تشرين أول	57.6
تشرين ثاني	57.3
كانون أول	67.4

المصدر: بيانات الأرصاد الجوية الفلسطينية، 2008، بتصرف الباحث.

3. الرياح "Wind":

هي عبارة عن الهواء المتحرك على سطح الأرض وامتداد الغلاف الجوي، بسبب الفروق في الضغط الجوي. وتتحرك الرياح من مناطق الضغط المرتفع الى مناطق الضغط المنخفض[1].

---

[1] عيسى، صالحة مصطفى، **الجغرافيا المناخية**، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2006. ص77.

وتعتبر الرياح المنظم للغلاف الجوي، وبسببها تحدث كافة التغيرات الجوية حيث تعمل على تسوية الفروق في درجات الحرارة والرطوبة والضغط الجوي بين مكان واخر. وتوصف الرياح بالإتجاه والسرعة، فمن الاتجاه تحدد خصائص الرياح من حيث درجة الحرارة والرطوبة والحالة الجوية المصاحبة لها، وتزداد سرعة الرياح وشدتها في العواصف القوية[1].

وتتغير سرعة الرياح التي تهب على نابلس من موسم إلى آخر ومن موقع إلى آخر وذلك تبعا للموقع الفلكي وتعرضه للإضطرابات الجوية وطبوغرافية حيث تتأثر الرياح القادمة لمحافظة نابلس بالعوامل الطبوغرافية نظرا لوجود الجبال الوسطى الممتدة من الشمال إلى الجنوب بحيث تعمل حاجزاً أمام الرياح الغربية القادمة من البحر المتوسط والمحملة ببخار الماء مسببة سقوط الأمطار الشتوية.

والرياح السائدة في محافظة نابلس هي رياح جنوبية غربية، وشمالية غربية وبمتوسط سرعة رياح 237كم/يوم. خلال فصل الصيف، تتحرك الرياح محملة بهواء بارد نسبيا من البحر المتوسط إلى الشمال، بمعدل سرعة 298.71كم/ يوم في شهر حزيران. في الليل، تصبح مناطق اليابسة أبرد، تؤدي إلى تذبذب يومي في سرعة الرياح بسبب انخفاض في الضغط الجوي.

في الشتاء، تتحرك الرياح من الغرب باتجاه الشرق عابرة البحر المتوسط، حاملةً أمطاراً غربية على هيئة رياح بمعدل سرعة 209.19كم/ يوم في شهر كانون الثاني.

تهب على المنطقة رياح الخماسين الصحراوية العاصفة، بين شهري نيسان وحزيران مسببة ارتفاعاً في درجة الحرارة، وانخفاضاً في الرطوبة. ويصبح الجو غائما ومغبرا برمال مصدرها من الصحراء[2].

---

[1] غانم، علي أحمد: **الجغرافيا المناخية**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، 2003. ص104.

[2] معهد الأبحاث التطبيقية، مرجع سابق.

4. الأمطار (Rain):

تختلف كمية الأمطار من منطقة جغرافية إلى أخرى، كما أن لشدة سقوط المطر أهمية كبيرة في نمو النباتات وتوزيعها، فالأمطار الغزيرة لا تفيد النباتات كثيرا وغالبا لا تمتص التربة منها إلا جزءا قليلا، والقسم الأكبر منها يشكل سيولا تجرف التربة وتعري الجذور السطحية للنباتات، أما الأمطار الخفيفة فهي أكثر فائدة نظرا لامتصاص التربة لها بشكل كامل. ولذلك فإن أهمية الأمطار تتحدد بقيمتها الفعلية وليس بكمية التساقط. ويؤكد هذه الحقيقة تباين الحالة النباتية في ظل كميات التساقط المتساوية أو تشابه الصورة النباتية رغم اختلاف كمية التساقط، كما أن انتظام التساقط على مدار السنة أو تركزه في عدد محدود من الشهور يلعب دورا رئيسا في شكل الغطاء النباتي، حيث إن فصلية الأمطار تخلق فصلا جافا تشتد حاجة النبات فيه إلى الماء مما يؤثر في طبيعة الصورة النباتية.

تعتبر الأمطار من العناصر الجوية التي توجه إليها عناية فائقة لأنها الأساس الذي تتوقف عليه الحياة على الأرض[1]، كما أنها السبب في تشكيل ما على سطح الأرض من تضاريس ومظاهر جيولوجية مختلفة. ولتوزيع الأمطار على مدار السنة أهمية كبيرة بالنسبة لتغذية الخزانات الجوفية، ومهمة أيضا في الزراعة، فإذا نقصت هذه الأمطار أدت إلى ظهور نقص في كميات الغذاء وبالتالي إلى ظهور المجاعات، كذلك إذا زادت عن معدلاتها السنوية فإنها تؤدي إلى ظهور الكوارث الطبيعية كالفيضانات التي تجرف كل ما في طريقها.

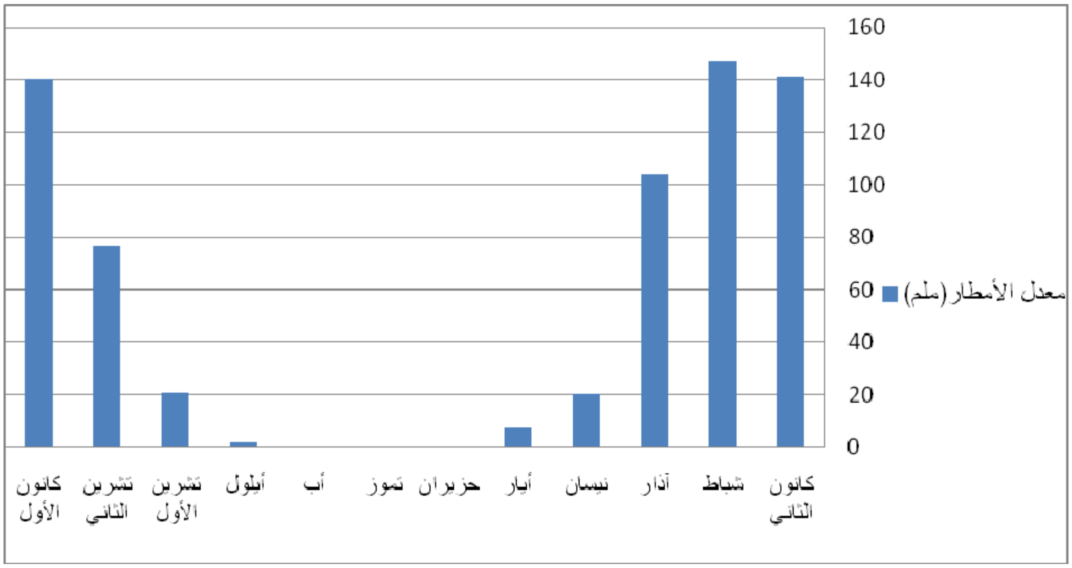
تنجم معظم الأمطار التي تهطل على فلسطين عن المنخفضات الجوية التي تجذبها الرياح الجنوبية الغربية المشبعة بالأبخرة لمرورها فوق البحر المتوسط. وتصطدم باليابس الفلسطيني فترتفع وتبرد وتتكاثف أبخرتها على شكل غيوم تسوقها الرياح إلى المرتفعات الفلسطينية فتهطل الأمطار بغزارة على المنحدرات المواجهة لهذه الرياح المطيرة[2].

---

(1) الموسوعة البيئية الفلسطينية، د جاد اسحاق، المجلد الأول. 1997 نقلا عن:
www.palestionsons.com/sup.phe.5/2/2008

(2) القدس المفتوحة: مرجع سابق، ص26.

ومن خلال الشكل رقم (1) يتضح لنا أن سقوط الأمطار على محافظة نـــابلس يقتصـــر على أشهر الخريف والشتاء والربيع، في الفترة من تشرين الأول أكتوبر إلى أيار مايو، اما باقي أشهر السنة فلا تسقط فيها الأمطار. وتمتاز أمطار المنطقة بأنها على شكل زخات فجائية، ومـــا تلبث أن تهدأ، بحيث تسود فترات من الصحو بين فترات الأمطار العاصفة، وقد بلغ معدل سقوط الأمطار في منطقة الدراسة 660.1 ملم(1).



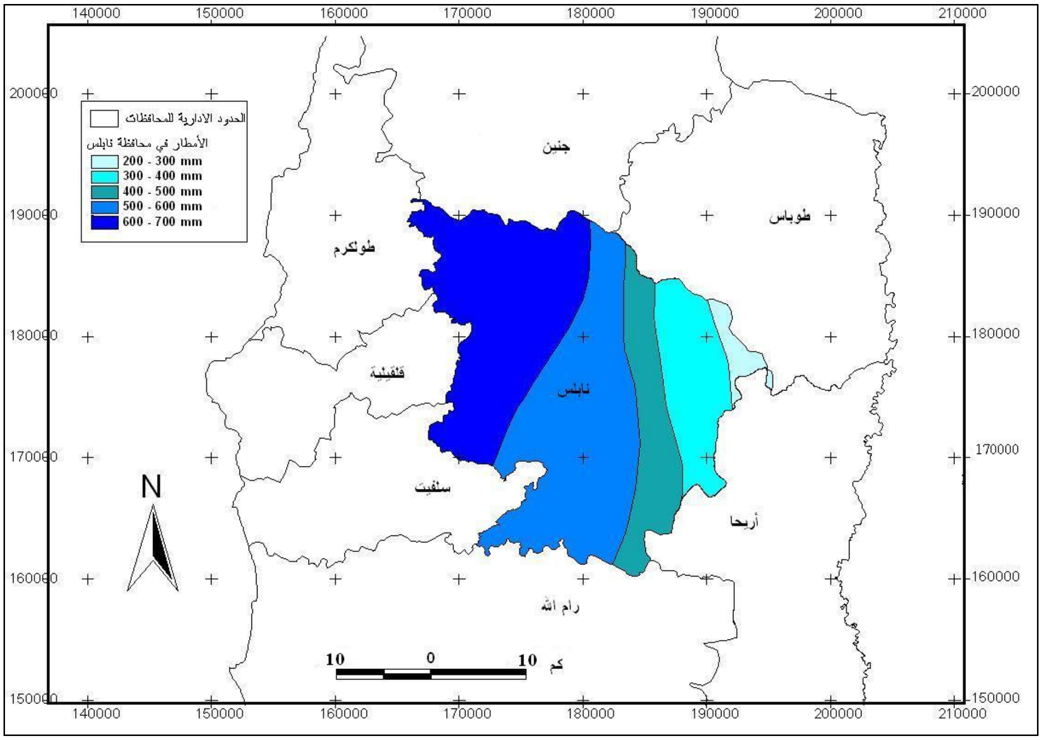
شكل رقم (1): المعدل الشهري لكمية الأمطار الهاطلة على منطقة الدراسة خلال السنوات2008-1978.

المصدر: بيانات دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية، 2008 بتصرف الباحث.

كذلك فإن معدلات كمية الأمطار تزداد شمالا وتقل جنوبا، كما هو موضح في الخارطة رقم (5) والسبب في ذلك هو أن الأمطار تتأثر بعامل الإرتفاع عـــن ســـطح البحـــر، وبعامـــل الشمال، أي أنه كلما اتجهنا شمالا كانت الأمطار بكميات أكبر، ويعتمد هذا على حركـــة الغيـــوم والرياح، إضافة إلى ذلك فإن كمية الأمطار تكون أوفر على السفوح الغربية من السفوح الشرقية للمرتفعات الفلسطينية التي تعتبر محافظة نابلس جزءا منها(2).

(1) معهد الأبحاث التطبيقية، مرجع سابق.

(2) جرار، مازن توفيق: النقل البري في محافظة نابلس، مرجع سابق ص 69.



خارطة رقم (5): توزيع الأمطار على محافظة نابلس.

المصدر: خارطة الأمطار في الضفة الغربية، وزارة الزراعة الفلسطينية.

5. الإشعاع الشمسي:(Sun Shine)

يعتبر الإشعاع الشمسي المصدر الرئيس لطاقة الغلاف الجوي من ناحية، والعامل الأساسي في التغيرات المناخية من ناحية أخرى[1]. ويتغير الإشعاع الشمسي تبعا للموقع الجغرافي، حيث تقل في المرتفعات الجبلية التي تعتبر منطقة نابلس جزءا منها، إذ يصل المعدل فيها إلى حوالي 17.8مليون جول/م^2 في اليوم، ويرتفع في الأغوار فيبلغ معدل الإشعاع فيها 19 مليون جول/م^2. وتبعا لعدد ساعات الإضاءة في اليوم[2]. كما أن كمية الإشعاع الشمسي تزداد صيفا حين تكون السماء صافية، وتقل شتاء بسبب تراكم الغيوم. كما تختلف كمية الإشعاع الشمسي في محافظة نابلس من منطقة إلى أخرى، وهذا يتوقف على غطاء السحب، إذ تتركز

---

(1) غانم، علي أحمد: مرجع سابق ص40.

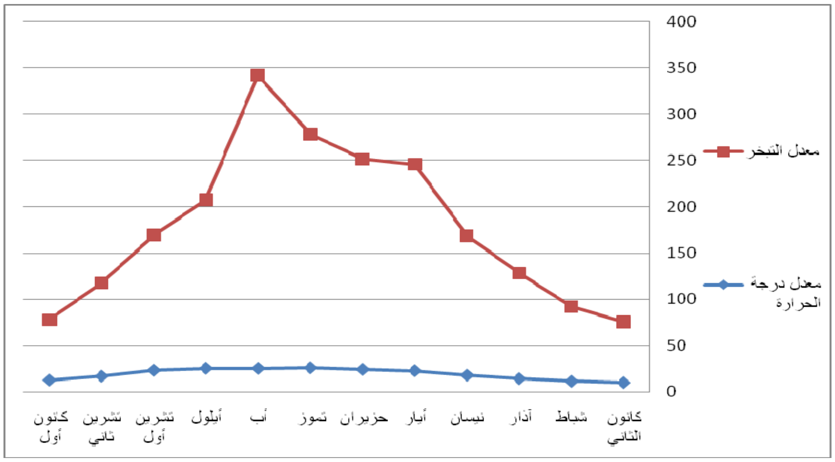
(2) عابد والوشاحي: مرجع سابق.

عادة الغيوم بشكل كبير فوق مناطق غرب نابلس كمنطقة بورين بسبب عامل الموقع والارتفاع، لذلك يكون التشمس وكمية الإشعاع الشمسي منخفضة في هذه المنطقة من المحافظة[1].

6. التبخر :(Evaporation)

هو العملية التي يتم فيها تحويل الماء من سائل إلى غاز غير مرئي يعرف ببخار الماء، ويعرف معدل التبخر من أي سطح على أنه حجم الماء السائل الذي يتبخر من وحدة المســاحات في وحدة الزمن[2].

ومن خلال الشكل رقم (2) يتضح لنا أن معدل التبخر يتأثر بجفــاف الهــواء ودرجــة الحرارة، حيث يتناسب التبخر طرديا مع ارتفاع درجة الحرارة فكلما زادت درجة الحــرارة زاد التبخر، فترتفع قيم التبخر في فصل الصيف كنتيجة طبيعية لدرجات الحرارة المرتفعة وزيــادة معدل ساعات السطوع الاشعاع الشمسي في جو شبه خال من الغيــوم مــع انخفــاض مقــادير الرطوبة الجوية حيث تسود رياح جافة وحارة، وتزداد مقادير التبخر في هذا الفصل بــدء مــن شهر أيار ولغاية شهر أيلول.



شكل رقم (2): معدل درجة الحرارة ومعدل التبخر في محافظة نابلس 1978_2008:

المصدر: بيانات الأرصاد الجوية الفلسطينية، 2008 بتصرف الباحث.

---

(1) معهد الأبحاث التطبيقية، أريج، مرجع سابق.

(2) الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني: **الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية**، 2007. ص19.

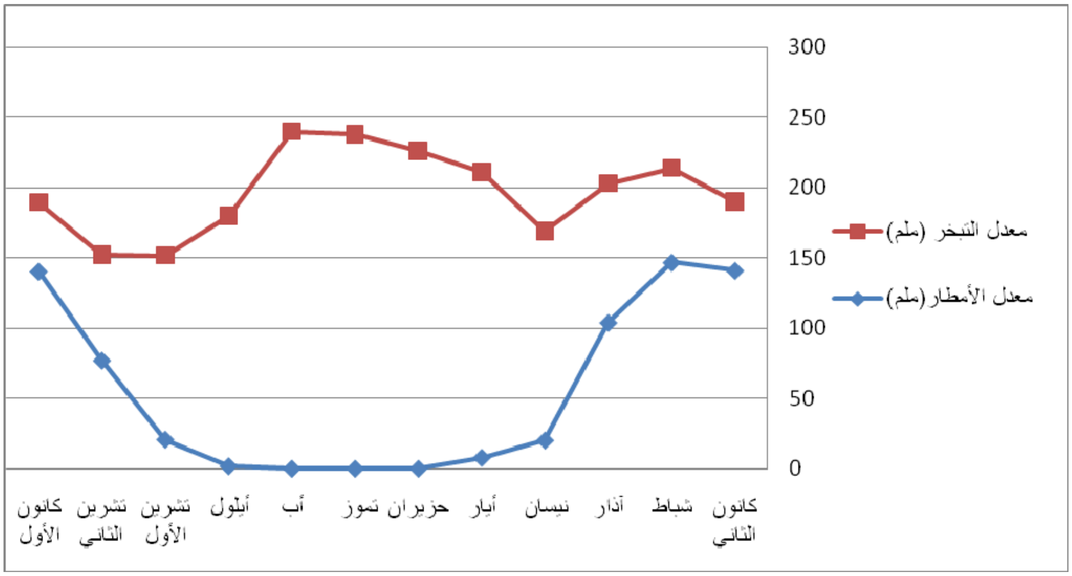
أما في فصل الشتاء فتتراجع معدلات التبخر فوق محافظة نابلس، وكما هو مبـــين فـــي شكل رقم (2) تقل معدلات التبخر في شهري كانون الأول وكانون الثاني لتصـــل إلـــى 2 ملـــم و2.8 ملم على التوالي. وأعلى معدل تبخر حدث خلال شهر اب حيث وصل إلى 317.5 ملـــم وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدل ساعات الإشعاع الشمسي.

من خلال الجدول رقم (3) والشكل رقم (3) الذي يربط الأمطار بـــالتبخر، نـــرى أن العلاقة عكسية بين الأمطار والتبخر، فتقل نسب التبخر كلما ازدادت كميـــة الأمطـــار وكـــذلك العكس.

جدول رقم (3): معدل الأمطار والتبخر في محافظة نابلس خلال السنوات 1978_2008.

الشهر	معدل الأمطار(ملم)	معدل التبخر (ملم)
كانون الثاني	141.1	49
شباط	146.9	67
آذار	104	99
نيسان	20.2	149
أيار	7.8	203
حزيران	0	226
تموز	0	238
أب	0	240
أيلول	1.8	178
تشرين الأول	20.7	131
تشرين الثاني	77.1	75
كانون الأول	140.5	49

المصدر: بيانات الأرصاد الجوية الفلسطينية 2008، بتصرف الباحث.



شكل رقم (3): معدل الأمطار والتبخر في محافظة نابلس خلال السنوات 1978_2008

المصدر: بيانات الأرصاد الجوية الفلسطينية 2008، بتصرف الباحث.

5:2 التربة:

التربة هي الطبقة الرقيقة الهشة التي تغطي صخور قشرة الأرض والتي تتالف من مزيج من المواد المعدنية والماء والهواء بسمك يتراوح بين بضع سنتيمترات وعدة أمتار. كما أنها الوسط الطبيعي الذي تنمو فيه جذور النباتات، وتنشأ التربة من تكوينات صخرية عن طريق عمليات التجوية الميكانيكية والتجوية الكيميائية التي تسهم في تفكك الصخور وتحطمها وتهشمها وتفتتها إلى مادة أولية تسبق نشأة التربة وتكوينها. وتتطور التربة وتنمو بعد نشأتها متأثرة بعوامل متعددة مثل نوع الصخر الأم الذي اشتقت منه التربة والمواد الأولية والمناخ والطبوغرافيا والكائنات الحية والزمن. وتستغرق نشأة التربة عشرات السنين حيث تتعرض خصائصها الطبيعية والكيميائية إلى التغير مع مرور الزمن[1].

يتكون مقطع التربة المثالية من ثلاثة مستويات هي[2]:

---

[1] الشواورة، علي احميدان، وجابر الحلاق، **المدخل إلى الجغرافيا الطبيعية والبشرية**، أبو ديس. المكتبة العلمية ودار الطيب للطباعة والنشر، 2005. ص 286.

[2] الشواورة، علي احميدان، **الحيوية والتربة**، القدس: مكتبة دار الفكر، 2003. ص33—35.

1. المستوى العلوي top soil ويدعى عادة مستوى "A"، ويتميز باحتوائه المادة العضوية وأنه قد غسلت أجزاؤه إلى الأجزاء السفلى من التربة.

2. المستوى الأوسط sub soil ويدعى عادة مستوى "B"، وتترسب فيه المواد المغسولة من المستوى الأعلى.

3. المستوى السفلي bottom soil ويدعى عادة مستوى "C"، وهو المستوى الانتقالي بين التربة وبين الصخر الأم الذي تنشأ عليه التربة.

عوامل تكوين التربة ونشأتها:

تتمثل عوامل وتكوين نشأة التربة في محافظة نابلس في خمسة عوامل رئيسة هي: التركيب الجيولوجي، والتضاريس، والمناخ والعوامل البيولوجية والزمن، وكلها تمارس عملها خلال فترة زمنية طويلة يشار إليها عادة بعامل الزمن.

أ- التركيب الجيولوجي:

لعب التركيب الجيولوجي لاراضي الضفة الغربية، والذي يغلب على تكويناته الحجر الجيري والدولوميت، دورا هاما في تركيب أنواع التربة التي تحوي على كميات عالية من الكلس. كما لعب دوره في التقليل من امكانية استفادتها من مياه الامطار نتيجة غنى هذه الصخور بالتشققات و ارتفاع درجة نفاذيتها التي لا تسمح للمياه بالاستقرار في التربة، بل تغوص إلى الاسفل حاملة معها بعضا من عناصر التربة خاصة كربونات الكالسيوم.

ويظهر تأثير الاختلافات في التركيب الجيولوجي على الصخور والترب. فمناطق المحدبات تحوى باستمرار على الدولوميت والحجر الجيري مصحوب بتعاقب محلي من المارل، بينما مناطق المقعرات تتكون بشكل رئيسي من الحجر الجيري الناعم والطباشيري، والترب المتطورة عن الدولوميت والحجر الجيري تكون من نموذج التربة الحمراء الخصبة ولكنها غالبا

ضحلة وصخرية، وترب الراندزينا الطباشيرية والكلسية الناعمة تكون اقل خصوبة، ولكنها غير صخرية مع أنها تحوى كتل وأحجار صغيرة[1].

ب- العوامل الطبوغرافية:

ويظهر تأثير العوامل الطبوغرافية في تشكيل التربة واضحا بين المرتفعات والسفوح شديدة الانحدار وبين المنخفضات أو المناطق المستوية، حيث تكون التربة رقيقة وحجرية في مناطق السفوح شديدة الانحدار، وسميكة ناعمة في المناطق المستوية، ويتم ذلك على حساب الطبقة العلوية من تربة السفوح التي قد تنجرف بتأثير الحالات المتطرفة لتندثر في أسفل المنحدر، وينكشف بالتالي الافق الذي دونها أو قد تنكشف الصخور الاساسية ذاتها، ونتيجة لذلك لا تصل التربة إلى درجة النضوج في مثل هذه المناطق. كما أثرت هذه العوامل على توزيع المياه النافذه إلى أعماق التربة، ففي المساحات السهلية تنفذ المياه للأعماق بكميات متساوية تقريباً، أما في المنحدرات فتحصل السيول وتنحدر المياه الى الوديان بكميات كبيرة، ولا يكون تغلغل المياه على طول المنحدر متساويا.

وفي أعلى المنحدر، لا يظهر أثر ملموس للمياه الجوفية على التربة بسبب عمق مستوى المياه، الا أنه في أسفل المنحدر تقترب المياه الجوفية من السطح، وقد تصل التربة نتيجة ذلك ألى حالة المستنقع. وفي المناطق الشرقية _الغور_ فإن قرب مستوى المياه الجوفية من سطح الأرض أدى إلى ارتفاع الأملاح عن الخاصية الشعرية، وتجمعها في الطبقة العليا من التربة، وبذا تكونت الترب الملحية[2].

---

[1] Karmon.Y. Op. cit, P 317.

[2] نفس المرجع.

ج- المناخ :

يؤثر المناخ السائد في الضفة الغربية بعناصرة المختلفة وخاصة حالات الرطوبة والحرارة والرياح، بنصيب كبير في تكوين التربة فيها.

فالأمطار تقدم المياه للتربة، التي تكون ضرورية جداً للنشاط الكيماوي والبيولوجي، والتي بدونها لا يمكن أن تتم هذه النشاطات. ففي المنطقة الرطبة وشبه الرطبة من الضفة الغربية، تتصاعد عملية تفتيت معادن التربة عن طريق الذوبان الطبيعي، لذا تنغسل المعادن سهلة الذوبان من على السطح _مثال كربونات الكالسيوم _ لتتوضع ثانية في أفق جديد، وتبقى المعادن غير القابلة للذوبان، كما أن ازدياد كمية الأمطار في هذه السفوح تعمل على جرف التربة الناعمة ونقلها إلى المنخفضات وبذا تعرى هذه السفوح والمرتفعات وتؤدي في هذه الحالا المتطرفة إلى كشف الصخور الام.

ويظهر تأثير الفيضانات المفاجئة واضحاً في السفوح الشرقية، حيث تعمل على تشكيل دالات عند شاطئ البحر الميت، ورواسب طينية مروحية عند أقدام الجرف الصدعي.

أما في المنطقة الجافة، فيزيد التبخر على كمية الأمطار الهاطلة، لذا تجف التربة لفترة طويلة، وتتجه المياه عن طريق الخاصية الشعرية، وتتبخر عند السطح مخلفة الاملاح التي كانت قد حملتها معها أثناء صعودها، وخاصة كربونات الكالسيوم، مشكلة قشرة كلسية صلبة.

كما تتأثر نجاعة النشاط الكيماوي والبيولوجي بدرجة الحرارة. فعملية التحلل المائي وغسل معادن التربة، بالإضافة إلى المحتوى العالي من اكسيد الكربون، تكون سريعة جداً نتيجة للحرارة العالية، كما يزيد النشاط البيولوجي مع ازدياد درجة الحرارة، وتؤدي بالتالي إلى الانحلال السريع للمواد العضوية في التربة. أما دور الرياح في تشكيل اخر لتكشف التربة

السفلى، وفي أحيان أخرى تؤدي إلى ترسب الغبار وحجب مواد التربة السائدة، فلا تسمح بتطور حقيقي للتربة[1].

د- العوامل البيولوجية :

ويتجلى تأثير العوامل البيولوجية في تشكيل التربة عن طريق النبات والحيوان، وذلك من خلال التجوية الكيماوية والميكانيكية.

ونظراً لحاجة النبات إلى العناصر المعدنية الأساسية (كالسيوم ومغنيسيوم وبوتاسيوم) فهو يأخذها من الطبقات السفلى للتربة، ثم يتخلى عنها للسطح عندما يتحلل، ويقدم النبات الميت الدبال، الذي يتسبب في اللون البني أو الداكن للتربة.

أما البكتيريا، فتعمل على اتلاف أو استهلاك الدبال من التربة، وهي تنشط مع ازدياد الحرارة، لذا فإن عملها يكون كثيفاً هنا، وتؤدي إلى أكسدة النباتات الميتة بسرعة، وينخفض بالتالي محتوى التربة من الدبال.

كما يظهر أثر النبات في تعميق مستوى التربة عن طريق تفتيت الصخور وانحلالها، سواء حياً حيث تتعمق الجذور، أو ميتاً حيث تنتفخ هذه الجذور بالمياه، مما يزيد ضغطها على الصخر المحيط بها فتزيد من تشققه.

وفي المناطق المشجرة وخاصة مناطق السفوح تعمل النباتات على حفظ أجزاء من التربة، على عكس المناطق المعراة حيث تقدم المجال لجرف التربة من على السفوح.

ويظهر تأثير النشاط الإنساني _ الزراعي في تكوين التربة، عن طريق عمليات الحراثة مما يساعد على توغل الحرارة والمياه إلى الصخور الام، فتتكسر وتتفتت.

---
(1) Karmon.Y. Op. cit, P 318.

أما الحيوانات فتخريبها محدود، ويظهر في اثار حوافرها على الصخر، حيث تؤدي إلى حفر الأرض خاصة في المناطق التي ترتادها للشرب[1].

هـ- الزمن:

وللوصول بالتربة إلى النضج، لابد من مرور وقت كاف لاظهار تأثيرات العوامل المختلفة النشطة دون انقطاع بوضوح. فالتربة تسمى ناضجة، عندما تكون العوامل المشكلة لها قد استمرت وقتاً طويلاً كافياً في اظهار افاق التربة، بينما لا تظهر مثل هذه الافاق في التربة التي لم يمضي وقتاً كافياً لتطورها. فتفتت الصخور عملية بطيئة، وكذلك سير تكوين جسم التربة البيدولوجي، الذي يبدأ عندما تبدأ عوامل البيئة بالتأثير على المواد الصخرية المنحلة، كما أن انحدار مواد التربة إلى الأسفل، وارتفاع الأملاح إلى الأعلى وتراكمها في الطبقة العليا من التربة، تحتاج جميعها إلى فترة زمنية طويلة كافية ليمكن الوصول بها إلى النضج[2].

تتلخص أهمية التربة بالنسبة للنباتات في ثلاث نواح هي:

1. يضرب النبات فيها جذوره مما يساعد على بقائه ويقيه من تأثير الرياح الشديدة .
2. إمداد النباتات بالمياه التي يحتاجها.
3. إمداد النباتات بالأملاح المعدنية، والعناصر الغذائية التي يحتاج إليها لكي ينمو ويزدهر[3].

---

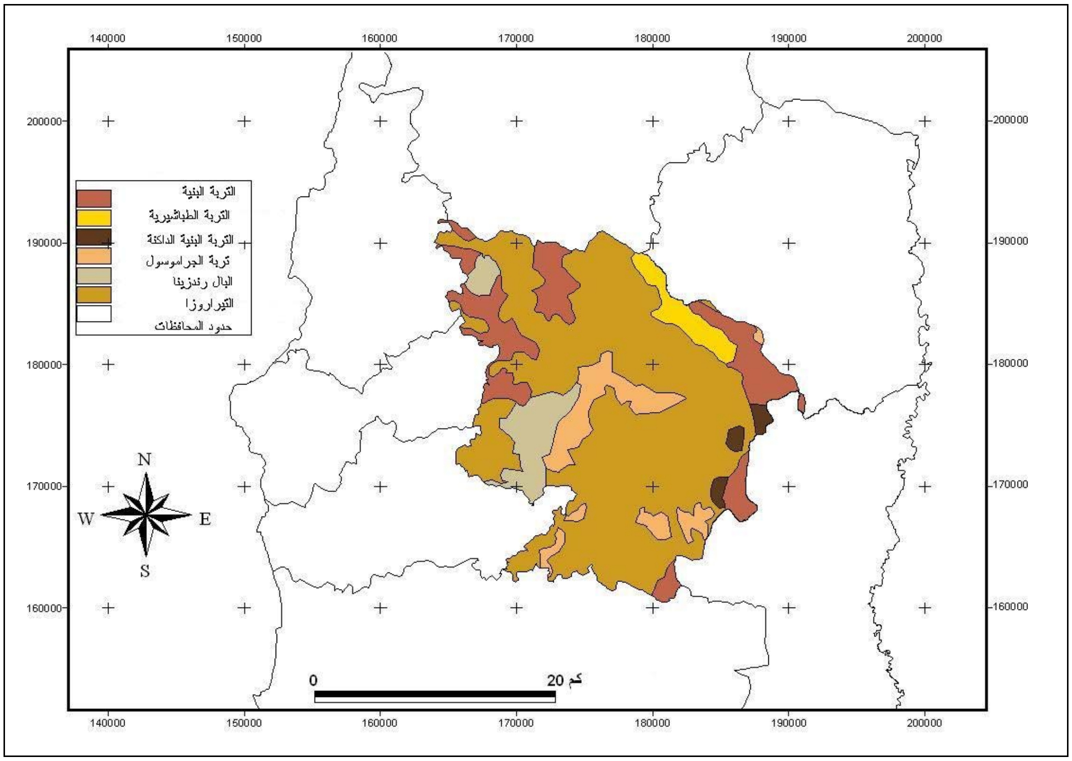
(1) Karmon.Y. Op. cit, P 318.

(2) نفس المرجع.

(3) الحمامدة، فرج : مرجع سابق.

أنواع التربة في محافظة نابلس:

توضح الخارطة رقم (6) توزيع أنواع الترب في محافظة نابلس.



خارطة رقم (6): أنواع الترب في محافظة نابلس:

المصدر: Atlas Of Israel, 1985

أ- تربة البحر المتوسط الحمراء "Terra Rosa":

توجد على سفوح المرتفعات الجبلية، وتتركز في المناطق ذات الانحدارات الشديدة والتي يوجد بينها بعض الأودية العريضة أو السهول المحصورة، كما تنشأ في مناطق التضاريس المتموجة.

تنشأ نتيجة عملية غسل الصخور الجيرية أو الدولوماتية الصلبة بمياه الأمطار التي تذيب كربونات الكالسيوم، وتتركز بها أكاسيد الحديد والألمنيوم والسيليكا التي تعطي التربة لونها

الأحمر، حيث ينتج عن هذه العملية معادن طينية تضاف إلى المـواد الطينيـة الموجـود فـي الصخور الدولومايتية والجيرية، وبالتالي تصبح التربة غنية بالعناصر المعدنية.

وتتميز هذه التربة بمجوعة من الخصائص هي:

أ- لون التربة أحمر مائل إلى البني الفاتح، وهي من أنواع التربة الصلصالية الغنية بالمواد الطينية.

ب- يتفاوت سمكها من منطقة إلى أخرى فهي سميكة في الأودية والسهول ورقيقة السمك في المنحدرات.

ج- تنشأ هذه التربة في إقليم مناخ البحر المتوسط ونباتاته حيث الشتاء الرطـب والصـيف الجاف، وتتراوح كمية الأمطار فيها بين 400- 900 ملم، ومتوسط درجة الحرارة بـين 15-20 درجة، وتنمو في هذا الإقليم نباتات البحر المتوسط.

د- تميز التربة بارتفاع نسبة الرطوبة وفي المواد المعدنية والجير، وانخفاض نسبة المـواد العضوية. وتنمو فيها غابات البلوط المتدهورة كالسنديان، وتـزرع بمحاصـيل القمـح والكرمة والزيتون واللوزيات والتفاحيات في أماكن تواجدها[1].

ب- تربة الرند زينا "البنية":

تنشأ في مناطق تربة البحر المتوسط الحمراء في المرتفعات الجبلية، وتنشأ من نفس صخور التربة الحمراء " أو الصخور الكلسية والمارل اللينة"، ولا تنشأ على الصخور الصلبة. و تتواجد على سفوح المنحدرات الشديدة والمتوسطة الانحدار، وفوق الهضاب وقمم الجبال، على ارتفاعات تزيد عن 450 متراً. وتوجد في مناخ البحر المتوسط حيث يتراوح معدل الأمطار بين 400-700 ملم، ومتوسط درجة الحرارة 20 ْم. و هي تربة متوسطة الخصوبة لارتفاع

---

[1] Bender.F., Geologe of Jordan, Berlin, 1974, P 187.

نسبة الجير فيها وعدم قدرتها على الاحتفاظ بالماء، وتمييز بغناها بالمواد العضوية، وارتفاع نسبة الكالسيوم فيها وهي ذات لون بني – بني فاتح، وتعتبر تربة سميكة مقارنة مع التربة الحمراء. وتنمو فيها أحراج البلوط والكرمة والزيتون واللوزيات(1).

ت- تربة الكرموسول Grumusols:

توجد في المناطق الطبوغرافية السهلية أو خفيفة الانحدار، وتتشكل هـذه التربـة فـي معظمها من النسيج الفيضي الناعم، أو من الرسوبيات الريحية. وهي خليط من الترب متوسطية الحمراء ومتوسطية صفراء، وتكون مصحوبة مع التربة الحمراء ونفاذية هـذه التربـة للمـاء منخفضة بسبب المحتوى الطيني العالي فيها، في الوقت الحاضر ينحصر استخدام هذه التربـة لأغراض إنتاج بعض المحاصيل مثل القمح(2).

ث- التربة الطباشيرية الكلسية Calcareous Serozems :

توجد هذه التربة على المنحدرات الشرقية لمنطقة نابلس، وتشكلت في الأسـاس نتيجـة لفيضانات نهر الأردن، وتنشأ هذه التربة وتتشكل من الحجر الجيـري، والطباشـير والتـراب الكلسي. ويقتصر استخدامها على الرعي في فصل الشتاء.

ج- التربة البنية الداكنة (Dark Brown soil):

هذه التربة موزعة على شكل مضلعات مستطيلة على المنحدرات الشرقية فـي نـابلس، وتتشكل من صخور الرسوبيات الريحية (Aeolian Sediments)، والصخور الرملية الكلسية (Calareous Sandstone)، أو الكر كار (Kurkar)، إضافة إلى النسيج الرسوبي الفيضي المتراوح بين الناعم والمتوسط(3).

---

(1) Bender.F., Op. cit, P 192.

(2) جمعة، سمير فريد عبد الله. مرجع سابق. ص23.

(3) عابد، عبد القادر، وصايل خضر الوشاحي: مرجع سابق، ص326.

6:2 مصادر المياه في محافظة نابلس:

يعد الماء أساس الحياة، وحاجة ضرورية للإنسان والنبات، فلا حياة بدون ماء، والماء هو الحياة لقوله تعالى "**وجعلنا من الماء كل شيء حي**" سورة الأنبياء، آية 30. فهي كالدم يسرى في جسم الطبيعة حاملا المادة والطاقة والحياة من مكان إلى أخر ومصادر المياه في منطقة البحث متنوعة وتتفاوت كمياتها من مكان إلى أخر، ومن فصل إلى أخر، ومن سنة إلى أخرى، وتؤثر عوامل الموقع والتضاريس والجيولوجيا والمناخ في مصادر المياه[1].

أنواع مصادر المياه في محافظة نابلس:

أ. مياه الأمطار:

وتعتبر المصدر الأساس الذي يعتمد عليه السكان في المنطقة، وتتصف الأمطار في المنطقة بأنها متفاوتة في معدلاتها السنوية، وتظهر الفروق في كميات الأمطار السنوية والانحرافات عن المتوسط بين سنة وأخرى، وكذلك بين مجموعة من السنوات وأخرى، وقد أسهمت تضاريس منطقة نابلس ومدى ارتفاعها وموضعها في تناقص كميات الأمطار كلما اتجهنا نحو الشرق والجنوب، انظر خارطة رقم (5). وتعود قلة الأمطار في الشرق إلى البعد عن البحر ووقوع المنطقة ضمن إقليم المناخ شبه الجاف وفي ظل المطر خلف جبال نابلس.

تعتبر الأمطار المصدر الأساس لتغذية العيون والآبار في محافظة نابلس، والتي تتسرب إلى باطن الأرض عبر الطبقات الجيولوجية حتى تصل إلى طبقة كتيمة (غير منفذة) وتتجمع فوقها، وتعتمد نسبة المياه الراشحة إلى جوف الأرض على عدة عوامل، منها: التضاريس، ونوع التربة، والتكشفات الصخرية، وديمومة الأمطار. ولذلك فإن نسبة المياه الراشحة ستكون متغيرة من مكان لآخر.

---

[1] حسن عبد القادر، ذياب علوش: **مرجع سابق**، ص 84.

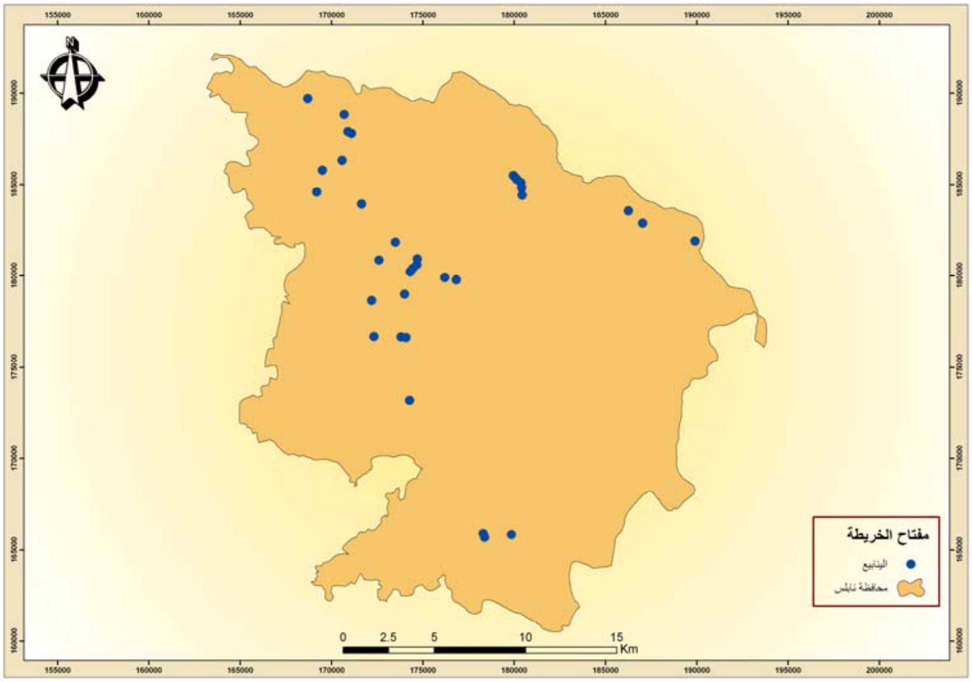
ب. الينابيع وعيون الماء:

يرتبط ظهور العيون المائية والينابيع بالعوامل الجيولوجية من جهة، والعوامل الطبوغرافية والجيومورفولوجة من جهة أخرى، حيث تنتشر العيون والينابيع في معظم أنحاء محافظة نابلس ولكنها تتركز في الجزء الشمالي الشرقي من المحافظة كما هو موضح في الخارطة (7)، وتستخدم مياه هذه الينابيع في الشرب وري المزروعات، بمختلف أنواعها، كما نلاحظ وجود البرك أو الأحواض بالقرب من العيون بغرض حفظ المياه الزائدة، والحيلولة دون تسربها واستغلالها وقت الحاجة، وفضلا عن ذلك هناك قنوات تنقل مياه العيون والينابيع إلى مصباتها.

توجد في محافظة نابلس 38 نبعا تتوزع في ثلاثة اتجاهات على النحو التالي:

- في الشرق نجد ستة ينابيع في النصارية والعقربانية وتلفيت وجالود. وتستخدم هذه الينابيع للشرب وري المزروعات.
- في الشمالي الشرقي توجد معظم ينابيع نابلس في منطقة الباذان التي توجد فيها ستة ينابيع، ومدينة نابلس التي توجد فيها ثمانية، أما زواتا ودير شرف والناقورة ونصف جبيل وبيت امرين وبرقة وعراق بورين وبورين وحواره فتوجد فيها 14 نبعا.
- أما في الغرب فتوجد ثلاثة ينابيع في مادما وقبلان وقصره وهذه الينابيع للاستخدام المنزلي فقط.

تكون كميات تصريف مياه الينابيع عرضة للتفاوت من سنة إلى أخرى ومن فصل إلى آخر، فتزداد غزارتها في أثناء فصل الأمطار، وتنخفض في فصل الصيف، بل إن بعض الينابيع الصغيرة تجف مياهها أثناء الصيف الأمر الذي يؤدي إلى أزمة مائية في بعض القرى التي تعتمد عليها لتأمين احتياجاتها من مياه الشرب.



خارطة رقم (7): الينابيع في محافظة نابلس.

المصدر: خارطة الينابيع المائية في الضفة الغربية، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين. بتصرف الباحث.

ج- الأحواض والآبار:

أحواض المياه الجوفية في محافظة نابلس:

الحوض الشمالي الشرقي:

تبلغ المساحة الإجمالية لهذا الحوض 981كم2 بحيث تمتد في الأجزاء الشمالية من الضفة الغربية، وتتداخل مع فلسطين المحتلة عام 1948م لتشمل بذلك مناطق نابلس، وجنين في الشمال[1]، ويعد حوض نابلس – جنيين – جلبون أحد أقسام هذا الحوض الواقعة في منطقة الدراسة، وتتكون طبقاته المائية من الأيوسين وتبلغ مساحة هذا الحوض 500 كم^2، وتبلغ كميات المياه التي تضخ منه 92_104 مليون كم^2/سنة. أما كميات المياه التي تغذي هذا الحوض فتتراوح بين 80-95 مليون م^3/السنة، أما النظام المائي الممثل لهذا النظام فهو تكوين جنين،

[1] حجو، عبد المقصود: **المياه العربية**، دار الكتب العلمية للنشر-القاهرة، 2006، ص31.

ويمتد من نابلس جنوباً، وحتى المناطق الشمالية من جنين داخل الأراضي الفلسطينية المحتلة عام 1948 م كما يشمل المناطق الممتدة من طوباس شرقاً، إلى مناطق سيله الظهر وبرقـه غربـاً. يتغذى هذا الحوض من مياه الأمطار والمقدرة بحوالي 40 مليون م^3/السنة، تبلغ الطاقة الإنتاجية لهذا التكوين، حوالي 130 مليون م^3 سنوياً بما في ذلك تصريف الينابيع التابعة له[1]. أمـا مـن حيث الحجم فهو يحتل المرتبة الثالثة بين أحواض المياه الجوفية فـي الضـفة الغربيـة، بعـد الحوضين الشمالي والغربي، حيث تبلغ مساحته حوالي 981 كم^2[2]. وتتحرك المياه الجوفية فـي مناطق نابلس باتجاه الشمال، الأمر الذي تسبب في ظهور مجموعة مـن الينـابيع، مثـل رأس العين، وبيت الماء، وعورته، وعسكر، والفارعة، وبردلة، وغيرها[3].

الآبار:

الآبار قليلة في محافظة نابلس لأن مستوى المياه الجوفية عميـق يتـراوح بـين 900 و1000م، أي أنه في مستوى الأغوار. ويعود السبب في ذلك إلى أن المياه في نابلس غارت إلى أعماق سحيقة بفعل الصدوع والانكسارات في المنطقة[4]، ويوجد في محافظة نـابلس 19 بئـراً ومعظمها يتركز في الفارعة التي يوجد 16 بئراً و3 أبار في دير شـرف وبيـت إيبـا واودلا. وتستخدم مياه هذه الآبار للزراعة وبعضها للاستخدام المنزلي. والخارطة رقم (8) توضح هـذه الآبار.

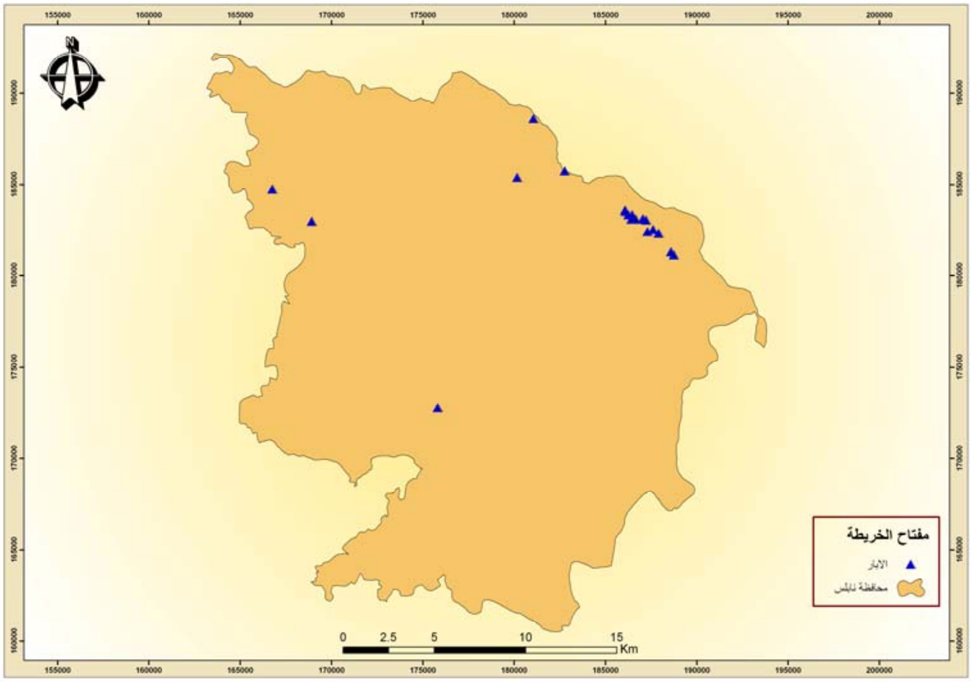
---

(1) عابد والوشاحي: مرجع سابق، ص398.

(2) اعبيه، إحسان شريف: **المياه وأثرها في توجيه الاستيطان الإسرائيلي في الضفة الغربية- دراسة في الجغرافيا السياسية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية-نابلس، 2005، ص44.

(3) شديد، عمر: **المياه والأمن الفلسطيني**، دار مجدلاوي للنشر- عمان، 1999، ص127.

(4) الموسوعة الفلسطينية، مرجع سابق، 1984، ص416.



خارطة رقم (8): الآبار في محافظة نابلس.

المصدر: خارطة الآبار المائية في الضفة الغربية، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين، بتصرف الباحث.

7:2 الغطاء النباتي في محافظة نابلس:

يرتبط انتشار ووجود النباتات، بالعوامل الطبيعية كالمناخ والتضاريس والتربة، حيث تعتبر هذه العوامل من أهم المحددات في تنوع النبات الطبيعي واختلاف كثافته من إقليم إلى أخر، حيث تنتشر النباتات بشكل متجانس مع الأقاليم المناخية.

العوامل المؤثرة في تنوع الغطاء النباتي:

1. المناخ:

تؤثر الظروف المناخية تأثيراً مباشراً في تشكيل الغطاء النباتي على سطح الأرض، وفي تنوع تلك الغطاءات النباتية من مكان إلى آخر. وهناك تشابه وتوافق شديدين بين كل من الأقاليم المناخية والأقاليم النباتية، وذلك لأن الأقاليم النباتية هي انعكاس للظروف المناخية السائدة.

نلاحظ أن السفوح الغربية لمحافظة نابلس تسود فيها الأحراج دائمة الخضـرة لارتفـاع كمية الأمطار الهاطلة عليها واعتدال درجة حرارتها وبالتحديد في فصل الشتاء، حيـث تعمـل الرياح الغربية القادمة من البحر المتوسط التي تسبب هطول الأمطار على توفير المياه اللازمـة لنمو النبات، في المقابل فإن ارتفاع الحرارة في السفوح الشرقية لمرتفعات نابلس ووقوعها فـي ظل المطر يؤديان إلى انخفاض كمية الأمطار الواصلة إليها، وبالتالي فإن الغطاء النباتي المنتشر على هذه السفوح يكون قليل الكثافة.

2. التضاريس:

إن تنوع تضاريس منطقة الدراسة كما ذكرنـا سـابقا، مـن جبـال وسـهول وأوديـة ومنخفضات جعل من تنوع النباتات شيئاً فريداً، فالنباتات الجبلية تنمو فـي المنـاطق البـاردة، ونباتات المناطق المنخفضة تنمو حيث تتوفر موارد المياه .

3. التربة:

تتميز التربة في محافظة نابلس بالتنوع مما يؤدي إلى اختلاف قدرتها علـى الاحتفـاظ بالمياه وكذلك تنوع المواد الغذائية فيها، وبناءً على ذلك نلاحظ تنوع الغطاء النباتي في منطقـة الدراسة، فتنمو الغابات والأشجار في الترب الحمراء لأنها ثقيلة تحتفظ بالميـاه، بينمـا التـرب المسامية الخفيفة التي لا تحتفظ بالمياه بحيث تتسرب مياهها إلى الأسفل تكون أقل ملائمة وتنتشر فيها الأعشاب والشجيرات، أما تربة الرند زينا فتكون مناسبة لنمو الأعشاب(1).

أنواع الغطاء النباتي في محافظة نابلس:

1. الغطاء النباتي الطبيعي:

الأعشاب والحشائش:

(1) عناب، وائل: **الجغرافيا الاقتصادية للضفة الغربية لنهر الأردن**- رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القاهره، مصر، 1979. ص68-69.

تنتشر في معظم أراضي محافظة نابلس، لأنها لاتحتاج إلى كميات كبيره من المياه وتسود في المناطق السهلية والجبلية إما بشكل مستقل أو إلى جانب غطاء نباتي أخر مثل الغابات والأشجار.

الغابات:

تنتشر في محافظة نابلس غابات دائمة الخضرة وهي عبارة عن تجمعات شجرية تتحمل برد الشتاء وجفاف الصيف، وأوراقها إبرية سميكة كالغابات الصنوبرية وغابات البلوط دائمة الخضرة التي تنتشر في بعض مرتفعات نابلس، وتنمو أشجارها على التربة الحمراء والبنية وتربة الرندزينا المتواجدة على الصخور الطباشيرية كما هو الحال في المرتفعات الغربية من محافظة نابلس[1].

2. الغطاء النباتي الزراعي:

يحتوي الغطاء النباتي الزراعي في محافظة نابلس على ثلاث مجموعات رئيسه هي: أشجار الفاكهة: وتشمل (أشجار الزيتون، واللوز، والعنب، والتين والحمضيات وغيرها من الأشجار). والخضروات: (وتشمل البندورة، والخيار، والباذنجان، والفول، والباميه وغيرها). أما المحاصيل الحقلية فهي متنوعة أيضاً ومنها (القمح، والبيقا، والكرسنة، والعدس، والبطاطا وغيرها). بلغت المساحة المستغلة زراعيا في محافظة نابلس 246653 دونماً في عام 2006 تتوزع على ثلاثة أنماط رئيسية الخضروات، والأشجار المثمرة، والمحاصيل الحقلية.

---

(1) عناب، وائل: مرجع سابق. ص70.

جدول رقم (4): المساحة المزروعة لأنواع المزروعات في محافظة نابلس وطريقة زراعتها 2006/2005

أنواع المزروعات	طريقة الزراعة		المجموع (دونم)
	بعلي (دونم)	مروي (دونم)	
أشجار مثمرة	199725	3387	203112
الخضروات	608	3770	4378
المحاصيل الحقلية	37413	1750	39163
المجموع	237746	8907	246653

المصدر: وزارة الزراعة الفلسطينية، رام الله. بتصرف الباحث.

وقد احتلت زراعة الأشجار المساحة الكبرى من الأراضي المزروعة في المحافظة، حيث بلغت 203112 دونماً، وكانت مساحة الأراضي المزروعة بشكل بعلي في المحافظة حوالي 237746 دونماً أما الأراضي المزروعة بشكل مروي فقد بلغت 8907 دونمات.

أشجار الفاكهة:

بلغت المساحة الإجمالية للأراضي المزروعة بأشجار الفاكهة في محافظة نابلس عام 2006/2005 حوالي 203112 دونماً وهو ما يشكل 82% من مساحة الأراضي المزروعة في المحافظة والبالغة 246653 دونماً، وقد لوحظ أن مساحة أشجار الزيتون بلغت حوالي 185439 دونم وهي أعلى مساحة من بين أشجار الفواكه في المحافظة.

جدول رقم (5): مساحة أشجار الفاكهة في محافظة نابلس حسب المحصول، والنوع، 2006/2005

المحصول	مثمر (دونم)		غير مثمر (دونم)		المساحة الكلية (دونم)
	بعلي	مروي	بعلي	مروي	
زيتون	183106	270	2042	21	185439
لوز يابس	5190		156	100	5446
تين	3500		250		3750
برقوق	1475		120	4	1599
عنب	998	84	150	32	1264
لوز فرك	850		193		1043
برتقال أبو صرة		966		32	998
ليمون		635		74	709
المشمش	392		64		456
كلمنتينا		428		8	436
صبر	400		25		425
تفاح	320		105		425
برتقال شموطي		324		11	335
رمان	150		50		200
مندلينا		152		1	153
خوخ دراق	61		58		119
برتقال فلنسيا		78			78
مخال		61		5	66
كرز	32		26		58
برتقال فرنساوي		42			42
بلح				38	38
بوملي		19			19
أخرى			12		12
جريبفروت		1			1
برتقال بلدي		1			1
المجموع	196474	3061	3251	326	203112

المصدر: وزارة الزراعة الفلسطينية.

الخضروات:

من خلال الجدول رقم (6) نلاحظ أن المساحة الإجمالية للأراضي المزروعة بالخضروات في محافظة نابلس عام 2006/2005 بلغت حوالي 4378 دونماً، وشكلت زراعة محصول الخيار أكثر المزروعات مساحة في المحافظة حيث بلغت الأرض المزروعة بالخيار حوالي 2234 دونماً.

جدول رقم (6): مساحة الخضار في محافظة نابلس حسب المحصول والنوع، 2006/2005

المحصول	بعلي (دونم)	مروي (دونم)	بيوت بلاستيكية (دونم)	أنفاق فرنسية (دونم)	أنفاق أرضية (دونم)	المساحة الكلية (دونم)
خيار		1618	66		550	2234
كوسا	96	178			120	394
بندورة	15	123	90		30	258
فول أخضر	209	48				257
باذنجان		136			80	216
قرنبيط		183				183
بامية	135	5				140
فقوس	127	10				137
فلفل حار	23	76			15	114
فاصولياء خضراء		32	19	3	40	94
ذرة صفراء		79				79
ملوخية		67				67
بصل أخضر		41				41
سبانخ		36				36
خس		24				24
فلفل حلو		11			10	21
ملفوف أبيض		20				20

المحصول	بعلي	مروي	بيوت بلاستيكية	أنفاق فرنسية	أنفاق أرضية	المساحة الكلية
بقدونس		15				15
فجل		12				12
ملفوف أحمر		9				9
ورق لسان		9				9
لفت		6				6
يقطين		4				4
بازيلاء	3					3
سلق		2				2
لوبيا		2				2
أخرى			1			1
المجموع	608	2746	176	3	845	4378

المصدر: وزارة الزراعة الفلسطينية.

المحاصيل الحقلية:

من خلال الجدول رقم (7) يتضح أن المساحة الإجمالية للمحاصيل الحقلية عام 2006/2005 حوالي 39163 دونماً، وشكلت زراعة القمح أكثر المساحات المزروعة في المحافظة حيث بلغت حوالي 24620 دونماً، أما أقل المحاصيل زراعة فهي الحلبة حيث بلغت مساحة الأراضي المزروعة بالمحصول حوالي 12 دونماً فقط.

جدول رقم (7): المحاصيل الحقلية في محافظة نابلس لعام 2006/2005م

المحصول	بعلي (دونم)	مروي (دونم)	المساحة الكلية (دونم)
قمح	24620		24620
بيقا	4101		4101
كرسنه	2209		2209
شعير	1601		1601
بطاطا		1180	1180
فول	917		917
برسيم	915		915
حمص	897		897
ذرة مكانس	722		722
عدس	594		594
بصل يابس	297	210	507
بصل قنار		340	340
عصفر	308		308
سمسم	200		200
ثوم يابس	20	20	40
حلبة	12		12
المجموع	37413	1750	39163

المصدر: وزارة الزراعة الفلسطينية.

الفصل الثالث

تصنيف غطاءات الأرض في منطقة نابلس باستخدام الاستشعار عن بعد.

1:3 مفهوم الاستشعار عن بعد.

2:3 أنظمة مراقبة موارد الأرض الطبيعية.

1:2:3 سلسلة سواتل لاند سات.

2:2:3 سلسلة سواتل سبوت.

3:2:3 سلسلة سواتل الجيل الثالث للاستشعار الفضائي.

3:3 تصنيف المرئية : Image Classification.

1:3:3 أسس التصنيف.

2:3:3 طرق التصنيف.

1:2:3:3 التصنيف المراقب (الموجه) Supervised Classification

2:2:3:3 التصنيف غير الموجه (غير المراقب) Unsupervised Classification

3:3:3 المنهجية المتبعة في تصنيف الصورة الفضائية Spot XS لمنطقة نابلس.

4:3 مساحة أنماط غطاء الأرض في منطقة الدراسة.

5:3 تقدير دقة تصنيف المرئية الفضائية.

المقدمة:

تعتبر دراسة غطاءات الأرض من الدراسات الحيوية الهامة، في ظل التغيرات التي تحدث للغطاء الأرضي، وبخاصة توسع المناطق الحضرية على حساب الأراضي الزراعية، والاستعمال الزراعي غير المنتظم للأرض، والتلوث البيئي الناتج عن أنماط الاستعمال الخاطئ لها، لذلك فإن استخدام تقنية الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) يعد وسيلة فعالة في دراسة مايلحق الغطاء الأرضي من تغيرات، وكذلك في حساب مساحات المصادر الطبيعية السطحية. كما أنها تزودنا ببيانات حديثة يستفيد منها المخططون وصانعوا القرارات في الدولة لمعالجة المشاكل أو تحسين الوضع الحالي لأنماط استخدام الأرض والارتقاء به.

1:3 الاستشعار عن بعد : (Remote Sensing)

يعرف الاستشعار عن بعد بأنه علم وفن وتقنية للحصول على قياسات جسم معين أو ظاهره ما عن بعد، وبدون إجراء تماس مباشر معها، وتعد الكاميرات وأجهزة الموجات القصيرة وأجهزة قياس الإشعاعات الطيفية والماسحات الإلكترونية المتعددة الأطياف فضلا عن العين البشرية، أنظمة لجمع المعلومات (Data collection or data acquisition) ووسائل للاستشعار عن بعد. ويرتبط الاستشعار عن بعد غالبا بقياس الطاقة الكهرومغناطيسية المنعكسة (Reflected) (0.3 –3.0 ميكروميتر) والمنبعثة (Emitted) (3.0 – 15.0 ميكروميتر) من قبل الأجسام التي تستلم الطاقة الشمسية وتعكسها أو تعيد إشعاعها إلى المتحسس[1].

يمكن تصنيف أجهزة الأستشعار عن بعد اعتمادا على مصدر الطاقة إلى:

1. الاستشعار السالب Passive Remote Sensing

وفيه تستقبل أجهزة المسح الاستشعاري Sensors البيانات فقط معتمدة على مصادر الطاقة الطبيعية مثل أشعة الشمس، إذ تتكون البيانات المستقبلة من الإشعاع الطبيعي الصادر عن

---

[1] الخزامي، عزيز محمد: **نظم المعلومات الجغرافية –أساسيات وتطبيقات للجغرافيين**، ط3، الإسكندرية: منشاة المعارف. 2004.

سطح الأرض والأجسام التي عليها، ويعرف مقدار هذه الإنعكاسات أو الإنبعاثات بالبيانات الرقمية (Digital Data).

2. الاستشعار الموجب Active Remote Sensing

وفيه يتم الاعتماد على مصدر طاقة صناعي يثبت على القمر الصناعي نفسه كالرادار، تتكون البيانات المستقبلة في هذا النوع من الاستشعار من انعكاسات طيفية، حيث تقوم اجهزة الاستشعار بإرسالها إلى محطات الاستقبال الأرضية (Ground Reception Stations) [1].

أهمية الاستشعار عن بعد في الجغرافيا:

تقدم وسائل الاستشعار عن بعد، من خلال الصور الجوية والفضائية، صورة شاملة للظاهرات الأرضية سواء أكانت طبيعية أم بشرية، حيث إن الاستشعار عن بعد يقدم معلومات حديثة وسريعة عن هذه الظاهرات تستخدم في بناء النماذج، واختبار الفرضيات المكانية، ومن المجالات الجغرافية التي ساهم فيها علم الاستشعار عن بعد التسجيل الدائم للظاهرات، بحيث يمكن دراستها في أي وقت، مما يسمح بإجراء المقارنات الزمنية عن طريق دراسة مجموعة من الصور أخذت لنفس المنطقة في أوقات مختلفة، مما يسمح بملاحظة طبيعة التغير الذي طرأ على مكان ما.

ويمكن تلخيص أهمية الاستشعار عن بعد في الجغرافيا في النقاط التالية:

- مراقبة التوزيع المكاني للظاهرات الأرضية في إطار واسع.
- دراسة الظاهرات المتغيرة مثل الفيضانات وحركة المرور.
- التسجيل الدائم للظاهرات بحيث يمكن دراستها في أي وقت فيما بعد.

---

[1] عبد الهادي، عبد رب النبي محمد: **الاستشعار عن بعد (علم وتطبيق)**. الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، 2003.

- تسجيل بيانات لا تستطيع العين المجردة أن تراها فالعين البشرية حساسة للأشعة المرئية.

- إجراء قياسات سريعة ودقيقة إلى حد كبير للمسافات والمساحات والارتفاعات[1].

أهمية الاستشعار عن بعد في دراسة استعمال الأرض والغطاء الأرضي:

من المعروف من خلال دراسة الاستشعار عن بعد أن الأجسام والمواد الموجودة على سطح الكرة الأرضية تعكس أشعة الشمس، وبالتالي تقوم المجسات بالتقاط الأشعة المنعكسة عن تلك الأجسام، وبذلك استخدم الاستشعار عن بعد في رصد التغيرات التي تحدث على سطح الأرض، ومراقبة هذه التغيرات سواء كانت ناجمة عن تدخل الانسان أو عن كوارث طبيعية.

أما بالنسبة لاستخدام الاستشعار عن بعد في دراسة استعمال الأرض، فيعد أحد الأدوات الفاعلة في عملية دراسة الغطاء الأرضي ومراقبة التغيرات التي تعتريه خلال فترات مختلفة، كما أنها أداة فاعلة لصانعي القرارات في الدول. كما أصبحت المرئيات الفضائية من الوسائل الهامة المستخدمة في تحليل الغطاء الأرضي على المستويات المحلية والإقليمية والدولية، وبذلك يمكن إجراء تصنيفات لاستعمال الأرض والغطاء الأرضي، وهذا ما اتبعته هذه الدراسة بحيث يتم تصنيف استعمال الأرض والغطاء الأرضي باستخدام الاستشعار عن بعد.

ويتم الحصول على هذه المعلومات، بعد إدخال الصور الجوية والمرئيات الفضائية إلى أجهزة تحليل رقمي ألي تقسم إلى التصنيف المراقب Supervised والتصنيف غير المراقب Unsupervised وبذلك زادت دقة تحليل البيانات وسرعة الحصول على النتائج، ومن خلال طرق التحليل الآلي أصبح بالامكان تصنيف الغطاء الأرضي إلى طبقات مختلفة: غابات، أشجار، أراضٍ زراعية، مراعٍ، مناطق بناء، وكذلك أصبح بالامكان تصنيف استعمال الارض إلى طبقات مختلفة: استعمال سكني، تجاري، صناعي، سياحي..........، ومما زاد من

---

[1] www.gis.com 6 \9\2008

اهمية استخدام الاستشعار عن بعد في دراسة غطاء الأرض التكلفة المتوسطة والفترة القصـــيرة المستغرقة في إنتاج خرائط غطاء الأرض لمناطق متباينة المساحة[1].

2:3 أنظمة مراقبة موارد الأرض الطبيعية:

1:2:3 سلسلة سواتل لاندسات (Landsat Series)

أطلقت وكالة الفضاء الأمريكية (NASA)، أول قمر صـــناعي مـــن سلســـلة أقمـــار لاندسات (1-7) عام 1972م، واستخدم في مراقبة الأرض والتغيرات البيئية، وبعدها اطلقت بقية أقمار هذه السلسلة، وتحتوي هذه السواتل على ثلاثة أنماط مختلفة من المستشعرات فـــي عـــدة تركيبات. وهي آلات تصوير الفيديو ذات الحزمة المرتدة Return Beam Vidicon (RBV)، والماسحات المتعددة الأطياف Multispectral Scanner (MSS)، وراسم الخرائط الغرضـــي Thematic Mapper (TM).

خصائص سواتل لاندسات (1-3):

أطلقت هذه السواتل لتدور في مدارات دائرية على ارتفاع مفروض قدره 900 كم. وتمر مداراتها ضمن مجال يبعد (9) درجات عن القطبين الشمالي والجنوبي. وتـــدور حـــول الأرض مرة كل 103 دقائق، محققة بذلك 14 دورة في اليوم. وبسرعة أرضية للساتل نحو 6.46 كم/ث. تقطع مسارات هذه السواتل خط الاستواء بزاوية قدرها (9) درجات، ويمكن ملاحظـــة ثغـــرات كبيرة في التغطية بالصور بين المدارات المتتالية في أي يوم من الأيام، لان المستشعرات القائمة على السواتل تصور رقعة عرضها 185 كم فقط.

---

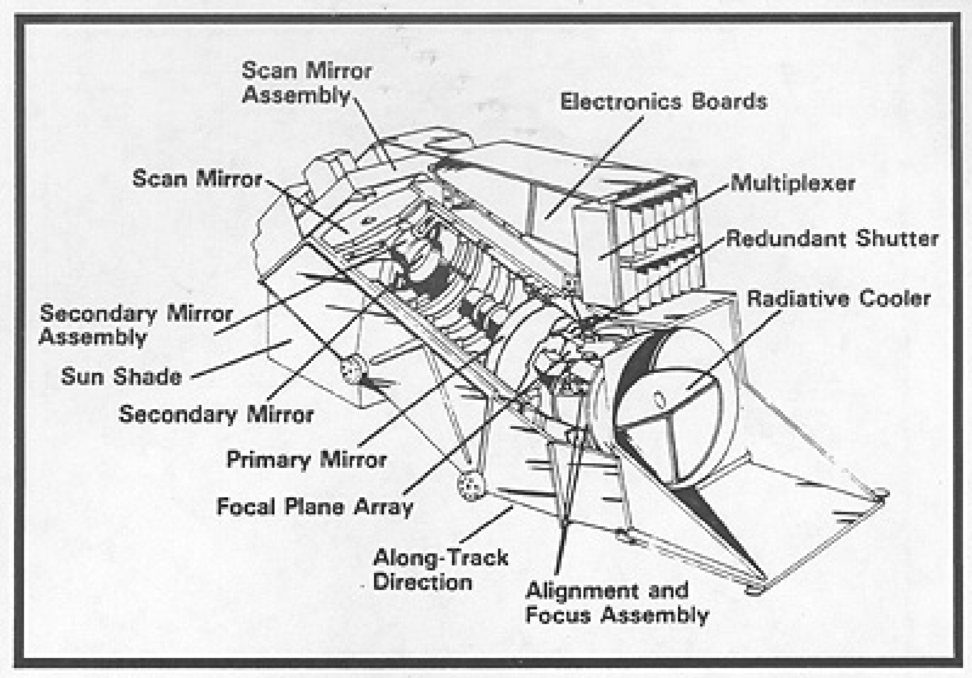
[1] الطراونة، ماندي محسن: **تطور استخدامات الأراضي والنمو العمراني في مدينة العقبة للأعوام (1984،1992،2000) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤته، 2004، ص42.

تحمل سواتل لاندسات (3-1) على متنها نوعين من أجهزة الاستشعار Sensors همـــا جهاز فيديو ذو الحزمة المرتدة Return Beam Vidicon (RBV)، بثلاث قنـــوات، وجهـــاز المسح متعدد الأطياف Multispectral Scanner (MSS)، بأربع قنوات.

خصائص سواتل لاندسات (4 و5)

أطلق الساتلان لاندسات 4 و5 في مدارات متكررة قرب قطبية ودائرية متزامنـــة مـــع الشمس. وقد تم تخفيض إرتفاعها إلى 705كم لتحسين الميز المكـــاني (Spatial resolution) للمستشعرات (sensors) التي على متنها. وتستغرق دورة كل مدار نحو 99 دقيقة، بحيث يكمل الساتل ما يزيد قليلا على 14.5 دورة في اليوم الواحد.

تحمل سواتل لاندسات 4 و5 على متنها نوعين من أجهزة الاستشعار هما جهاز الماسح متعدد الأطياف (MSS) وراسم الخرائط الغرضي (TM) (انظر شكل (4)).

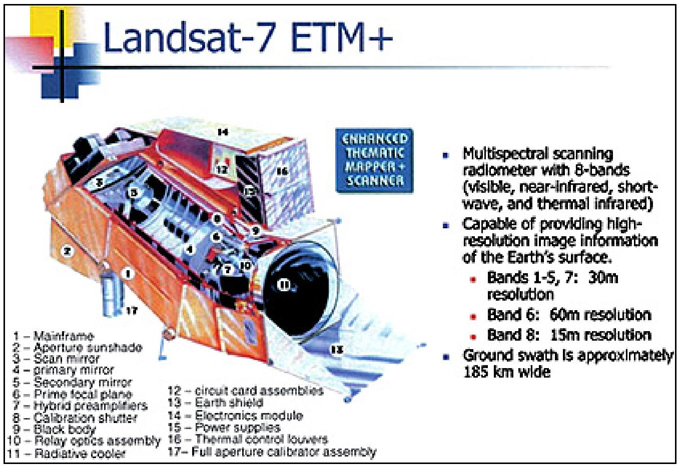


شكل رقم (4): المكونات الرئيسية لراسم الخرائط الغرضي (TM)

المصدر: rst.gsfc.nasa.gov/Intro/Part2_20(10/07/2009)

خصائص لاندسات (7 و6)

فشل مكوك الفضاء الذي حمل لاندسات 6 ولم يتمكن من الوصول إلى مداره (Orbit). بينما يقوم ساتل لاندسات 7 بحمل راسم خرائط غرضي محسن (ETM+) يشبه جهاز الاستشعار (TM)، إلا أنه أكثر تطورا (انظر شكل رقم(5))، فهو قادر على استشعار حراري للأشعة تحت الحمراء بمجالات كثيرة. كما تميز بدقة إشعاعية ومكانية (Radiometric Accuracy & Resolution) أكبر مما هي عليه في جهاز الاستشعار (MSS)[1].



شكل رقم (5): المكونات الرئيسية لراسم الخرائط الغرضي المحسن .

المصدر: **rst.gsfc.nasa.gov/Intro/Part2_21(10/07/2009)**

2:2:3 برنامج ساتل سبوت: (SPOT Satellite Program)

في عام 1978 قررت الحكومة الفرنسية تطوير جهاز لمراقبة الأرض أو برنامج SPOT. وبعد ذلك بقليل وافقت كل من السويد وبلجيكا على الاشتراك في البرنامج، لإطلاق أول ساتل من سلسلة سواتل سبوت لمراقبة الأرض، وأطلق أول قمر من سلسلة سبوت من محطة كورو للإطلاق (Kourow Launch Range) في غيانا الفرنسية عام 1986 على متن مركبة الإطلاق أريان (Arian)، حاملا أول جهاز ليمسح الموارد الأرضية، محتويا على

---

(1) www.mimas.ac.uk.csic.za/html/7/5/2008.

مستشعر على شكل صفيفة خطية. كما يتميز عن غيره من البرامج بأنه أول جهاز مجهز بجملة ضوئية يمكن تركيزها على نقطة، وبقدرة على التصوير المجسم.

سواتل سبوت (1-3) SPOT Satellite:

بعد إطلاق أول ساتل من سلسلة سواتل سبوت عام 1986 أطلق سبوت (2) عام 1990، وتبعه سبوت (3) عام 1993، الذي توقف عن العمل عام 1996، في حين مايزال سبوت (1و2) يعملان في مداريهما.

تدور أقمار سبوت حول الشمس في مدار دائري متزامن مع الشمس ويحافظ على قربه القطبي، ويبلغ معدل الارتفاع المفترض لسبوت 832كم، ويبلغ ميله 98.7 درجة، ويتكرر مداره (Repeat cycle) كل 26 يوما إذا تم استخدام زاوية الرؤيا نفسها، ففي أثناء الدوران يستغرق 101 دقيقة، فإن المسافة الاستوائية الفاصلة بين المدارات المتجانسة تجعل السواتل تحافظ على المسافة التي تقطعها غربا، وهذا مايجعل الساتل يجتاز خط الاستواء عند الساعة 10:30 صباحاً بالتوقيت الشمسي المحلي.

ويهدف المدار المتزامن مع الشمس إلى توفير ظروف متكررة من الإنارة الشمسية في فصول معينة من السنة، حيث تختلف ظروف هذه الإنارة حسب الموقع والفصل، وذلك بسبب اصطدام أشعة الشمس بالأرض عن طريق زوايا مختلفة تتغير حسب درجة العرض والزمان.

وتعتبر الأقمار الثلاثة الأولى من هذه السلسة أقمارا متجانسة (Identical) في عملها وتركيبها. إذ تحمل على متنها جهاز الاستشعار نفسه High Resolution visible (HRV) المسمى بالمستشعر المرئي عالي التميز، الذي يحتوي على نمطين من أنظمة الاستشعار عن بعد هما نمط متعدد الأطياف اللوني(XS Mode)، ونمط أبيض وأسود (P Mode).

ومن خلال شريط تسجيل (Tape Recorder)، موجود على السطح يتم بث المعطيات والبيانات التي تم جمعها إلى محطات استقبال أرضية (Ground Receiving Station) في أي منطقة من العالم[1].

ساتل سبوت (4) Spot:

يحتوي سبوت 4 على نظامين للاستشعار هما : المرئي HR-Vegetation Sensory وتحت الأحمر عالي التمييز (HRVIR).

1. نظام الاستشعار HRVIR يشبه نظام سبوت (1،2)، مع إضافة تحسينات عليه هي:

- مجال جديد ذو أطياف متعددة في الجزء تحت الأحمر المتوسط من الطيف (1.58–1.75مكم) بميز مكاني قدره 20م.
- استبدال المجال البانكروماتي Panchromatic الذي كان الهدف منه تحسين إمكانات المعطيات الناجمة عن رصد الغطاء النباتي، بلغت مساحة الرقعة الطيفية التي يغطيها 120كم، وبلغ المدى الطيفي له (0.51–0.73مكم) وتم إحلال المجال (0.61– 0.68مكم) بدلا منه بميز مكاني 10م إلى 20م.

2. HR-Vegetation: يعمل هذا النظام على أربع موجات، مجالان في الجزء المنظور، يستخدم فيها المجال الأزرق لدراسة المحيطات، ومجالان في الجزء غير المنظور[2].

---

(1) www.rst.gsfcnasa.go/sect1/4/s/2008.

(2) www.gisclube/12/5/2008.

ساتل سبوت (5)

المستشعرات على متن سبوت (5):

يحتوي سبوت 5 على نظامي استشعار هما:

1. HRG Sensor. وهو جهاز تصوير ذو دقة هندسية عالية، يستفاد منه فـــي التطبيقـــات الزراعية والبيئية وعمليات التخطيط الواسعة.

2. HRS Sensor:

1. يتميز (High Resolution Geometry (HRG Sensor بدقة عالية جـــداً، حيث بلغ الميز المكاني في المجال البانكرومتي (حالة الأبيض والأسود) إلى 5م بدلاً من 10م، وفي حالات أخرى وصل إلى 2.5م ويستفاد منها في التطبيقـــات التي تحتاج إلى دقة عالية في تحديد التفاصيل الجيومترية (الهندسية) الدقيقة، أما في حالة التصوير الملون (متعدد الأطياف) فبلغ الميز المكاني 10م بدلاً من 20م ووصل مقدار التغطية لتصوير رقعة أرضية من خلال سبوت 5 إلى 60كم.

2. High Resolution Stereo (HRS) Sensor يســـتخدام المستشـــعر عـــالي التميز في تصوير أزواج ستيريوسكوبية (مجسمة) لمراقبة التضاريس المختلفـــة بالرغم من صعوبة الحصول على مشاهد قريبة من الوضع العمودي (Vertical Accuracy)، ويستخدم HRS في إنتاج نماذج الارتفـــاع الرقمـــي (DEM) Digital Elevation Model، من التصوير المجسم عبر مسارات طويلة عند عبور القمر الصناعي فوق منطقة معينة، وقد بلغ الميز المكـــاني فـــي المجـــال البانكروماتي 5م وفي المجال متعدد الأطياف 10م.

ويستخدم سبوت (5) المجالات الطيفية نفسها المستخدمة في سبوت (4) في حالة التصوير متعدد الأطياف، وفي حالة التصوير الأبيض والأسود فيكون ضمن المجال (0.51-0.73مكم)[1].

3:2:3 سواتل الجيل الثالث (Third Generation) للاستشعار الفضائي:

تشتمل على أنظمة استشعار ذات ميز مكاني عالٍ High Resolution System Satellite. ومن الأمثلة عليها الساتل (Quick Bird) والذي يعمل في مجال متعدد الأطياف، حيث يضم أربع موجات (أزرق، أخضر، أحمر، وتحت الأحمر القريب) بميز مكاني 4م، وعلى المجال البانكرومتي بميز مكاني 1م. والساتل Ikonos الذي يحتوي على نظامي استشعار هما: النظام البانكرومتي (أبيض واسود) (P Mode) ونظام الاستشعار متعدد الأطياف.

كما تشتمل سواتل الجيل الثالث على سواتل ذات ميز مكاني منخفض Low Resolution System Satellite ومن الأمثلة عليها سواتل الرصد الجوي Metrological (Satellite) وسواتل رصد المحيطات (Ocean Monitoring Satellite)، وعادة ما تستخدم هذه الأنظمة في الأبحاث البيئية الواسعة وكذلك الأبحاث المختصة في الموارد الطبيعية الموجودة على سطح الأرض التي لا تحتاج إلى إظهار تفاصيل عالية الدقة[2].

3:3 تصنيف المرئية : Image Classification

تصنيف المرئية بدراسة البيانات الرقمية التي تظهرها أنماط المعالم المختلفة إعتمادا على خصائص انعكاساتها الطيفية وانبعاثيتها، حيث يتم استخدام بيانات متعددة الاطياف في عملية التصنيف، لأن النمط الطيفي هو الذي يحدد تصنيف كل خلية، وتعتبر هذه التقنية من أفضل الأساليب المتبعة في تحويل بيانات المرئية الى معلومات.

---

(1) www.odu.edu/oduhome/research/shtml/8/5/2008.

(2) www.spaceimaging.com/ud/html/6/7/2007

الهدف العام من تصنيف المرئيات هو تجميع الخلايا الموجوده في المرئية، بصورة آلية، في أصناف من غطاء الأرض، أو في موضوعات themes، بمعنى أن جميع الخلايا ذات الخصائص الانعكاسية الطيفية لامتداد الظاهرة الجغرافية تكون في مجموعة واحدة. كما يمكننا التصنيف من انتاج خرائط للغطاء الأرضي، وتعتمد دقة إنتاج الخرائط على دقة عملية التصنيف[1].

1:3:3 أسس التصنيف:

1. نمط التصنيف الانعكاسي Spectral Pattern recognition:

يتم فيه تصنيف الخلايا بناء على الخصائص الطيفية لكل خلية على حدة، ويعتبر أساسا للتصنيف الآلي لغطاء الأرض.

2. نمط التصنيف المكاني Spatial Pattern recognition:

يتم فيه تصنيف الخلايا بناء على الخصائص المكانية، بالإضافة إلى اعتماده على نسيج الصورة والخصائص المكانية للخليه في علاقتها مع الظواهر المجاورة، بالإضافة إلى حجم الظاهرة الذي يمكن أن يساعدنا في التعرف على الظاهره نفسها مثل المباني الكبيرة كالمؤسسات، إضافة إلى أساس شكلها واتجاهها الخطي أو المساحي مثل الصدوع والتكرار المكاني لها في الموقع الذي تم تصويره، وبموضعها وموقعها Shadow واللون المرتبط بنسيج الصورة.

3. النمط الزماني Temporal Pattern recognition:

يستخدم الزمن في التعرف على الظاهره كيف كانت وكيف اصبحت. ويتم التصنيف بدمج أسس التصنيف الثلاثة معا.

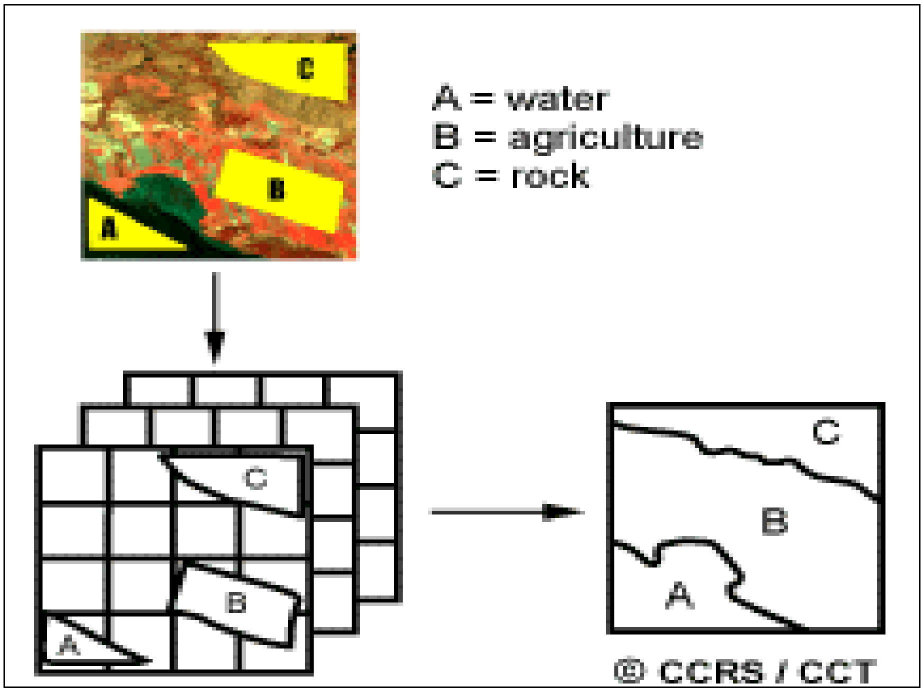
---

[1] غضية، أحمد رافت: محاضرات الاستشعار عن بعد. جامعة النجاح الوطنية. 2007.

2:3:3 طرق التصنيف :

1:2:3:3 التصنيف المراقب (الموجه) Supervised Classification :

يعتمد هذا الاسلوب على اختيار مواقع عينات متجانسه داخل المرئية بالاعتماد على الخرائط وحقول الدراسة، تكون ممثلة لنمط معروف من غطاء الأراضي تدعى "مناطق تدريب Training area"، وذلك لوضع "دليل تفسير Interpretation key" بحيث يقوم برنامج الاستشعار ENVI-4 بالمقارنة ما بين بيانات الخلايا والمعلومات التي أخذت من الميدان Training area ثم يقوم بعملية التصنيف بناءً على التشابه الراديو متري للخلايا، كما هو موضح في الشكل رقم (6)، وهذا يتطلب أن تكون مناطق التدريب شامله وممثلة للمنطقة التي تغطيها المرئية أما الخلايا التي لا توجد لها مرجعية فتبقى دون تصنيف[1].



شكل رقم (6): التصنيف الموجه Supervised Classification

المصدر: www.ccrs.nrcan.gc.ca/15/6/2008

---

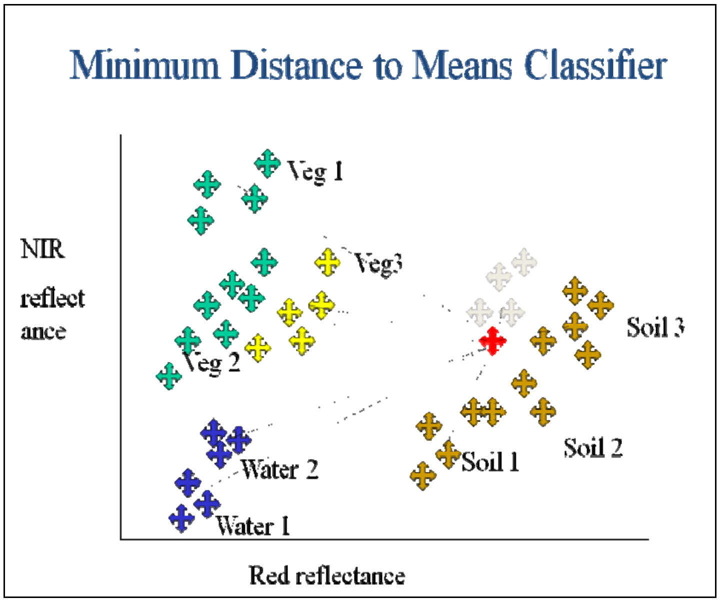
[1] S. Wilkie, David & T.Finn, John: **Remote Sensing I magery for Natural Resources Monitoring**. New Yourk. Columbia University Press. 1996.

الطرق المتبعة في التصنيف الموجه هي:

a) التصنيف بأقصر مسافة عن الوسط الحسابي

Minimum- Distance to mean Classifier))

تقوم هذه الطريقة بحساب متوسط القيمة الرقمية ((Digital Number (DN) لكل فئة في كل مجال مغناطيسي داخل منطقة التدريب، وتوظيف هذه المتوسطات في التنبؤ لتصنيف الغطاء في كل خلية داخل المرئية، ويتم ذلك من خلال تسجيل الخلية في الصنف الذي يكون متوسطه أقرب ما يكون للخلية المجهولة[1]. (انظر الشكل رقم (7))، وقد رسمت في الشكل قيمة خلية مجهولة (Unknown) في النقطة ذات اللون الأحمر، وتوضح الخطوط المتقطعة المسافة بين قيمة الخلية المجهولة وقيمة متوسط كل فئة من الفئات. وبعد حساب المسافات تم تخصيص الخلية المجهولة في الصنف الأقرب، وإذا كانت الخلية أبعد عن وسط أي فئة من الفئات فإنها تصنف على أنها مجهولة (Unknown).



شكل رقم (7): التصنيف بأقصر مسافة عن الوسط الحسابي.

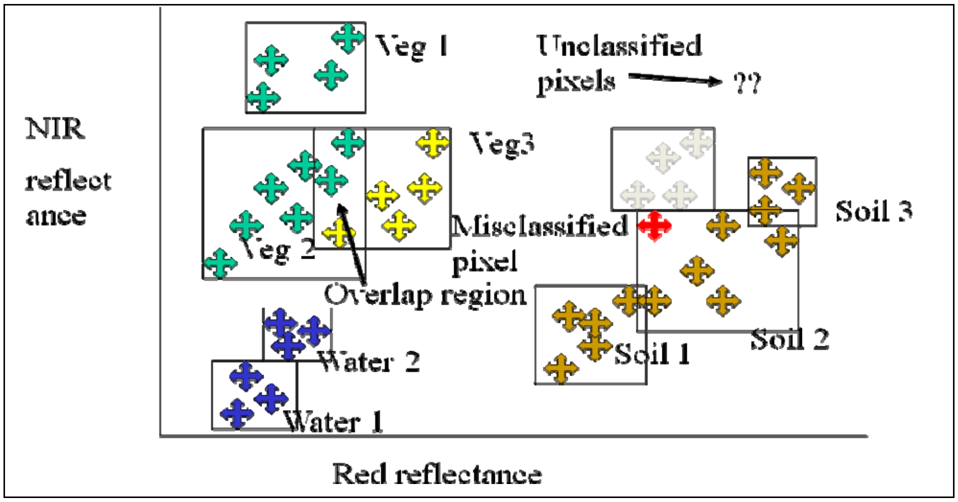
المصدر: محاضرات الاستشعار عن بعد، قسم الجغرافيا، جامعة النجاح الوطنية، د. أحمد رأفت غضية، 2007.

(1) L. Verbyla, Daivd : **Satellite Remot Sensing of Image Interpertation**. New Yourk. 1995. p139.

ومن المآخذ على هذه الطريقة عدم حساسيتها لدرجات التباين المختلفة (Degrees of Variance) في معطيات الاستجابة الطيفية[1].

b) التصنيف بمتوازيات السطوح (Parallelepiped Classifier)

تعتمد على تحديد مدى الانعكاس في مجموعة التدريب للفئة الواحدة، من خلال تحديد أكبر قيمة للعدد الرقمي، وأصغر قيمه له في كل مجال طيفي، وهي تمثل حدودا للصفوف الطيفية، وبذلك توضع كل خلية في الصف الطيفي الذي يحتويها المدى المحصور بين القيمتين العظمى والصغرى[2]، أما الخلية المجهولة فيتم تصنيفها حسب منطقة الحسم (Decision region) التي توجد فيها. كما هو موضح في الشكل رقم (8).



شكل رقم (8): التصنيف بمتوازيات السطوح.

المصدر: محاضرات الاستشعار عن بعد، قسم الجغرافيا، جامعة النجاح الوطنية، د. أحمد رأفت غضية، 2007.

من مشاكل هذه الطريقة، حدوث تداخل أثناء عملية التصنيف في مدى الفئات بين طبقتين أو أكثر، لوجود معامل تباين بينهما (Covariance) وهو ميل القيم الطيفية إلى التغير بصورة

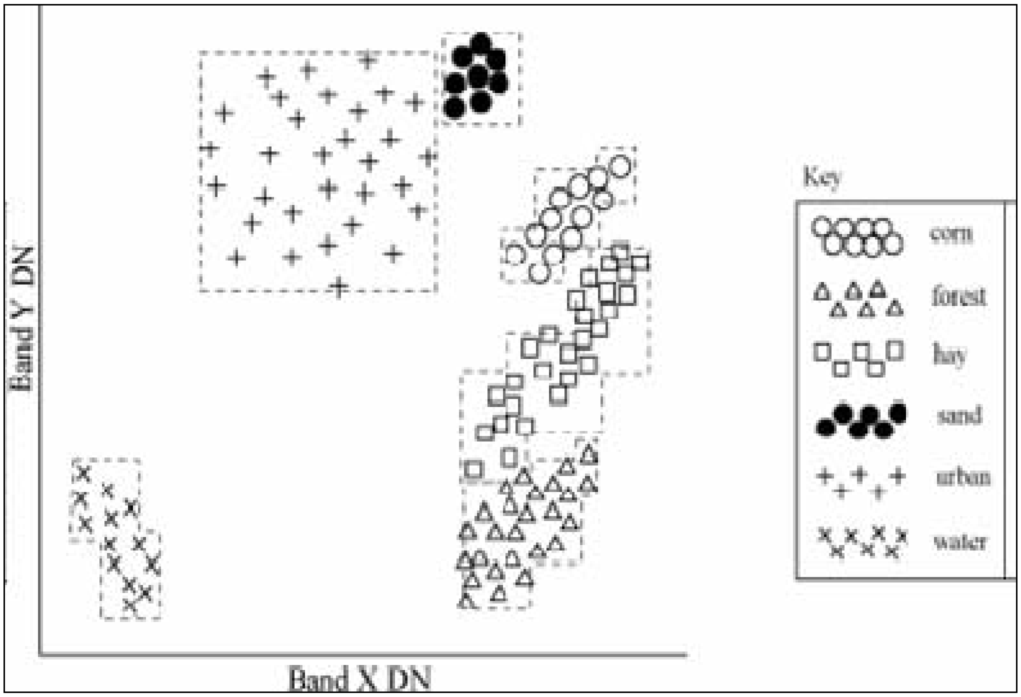
---

(1) M. Lillesand, Thomas & Kiefer, **Remote Sensing & Image Interpertation**. New Yourk, 1994, P549.

(2) عبد الهادي، عبد رب النبي محمد: **الاستشعار عن بعد (علم وتطبيق)**. الطبعة الأولى، دار الجامعين للطباعة. 2000. ص208.

متماثلة في مجالين اثنين، وإذا وجد التغاير كان تطابق مناطق الحسم مع معطيات التدريب للفئة ضعيفاً، مما يؤدي إلى ضعف عملية التصنيف بمتوازيات السطوح[1].

وللتقليل من أثر هذه المشكلة يُحول كل مستطيل من مستطيلات مناطق الحسم إلى سلسلة من المستطيلات ذات حدود (درجيه) يمكن من خلالها التغلب على تداخل الطبقات (Overlapping Classes) كما هو موضح في الشكل(9).



الشكل رقم (9): التصنيف بمتوازيات السطوح باستخدام الحدود الدرجية لمناطق الحسم.

المصدر: www.telast.blspo.be.rest.nasa.15/10/2008

c) التصنيف باحتمالية غوس الأعظمية (Maximum Likelihood Classifier)

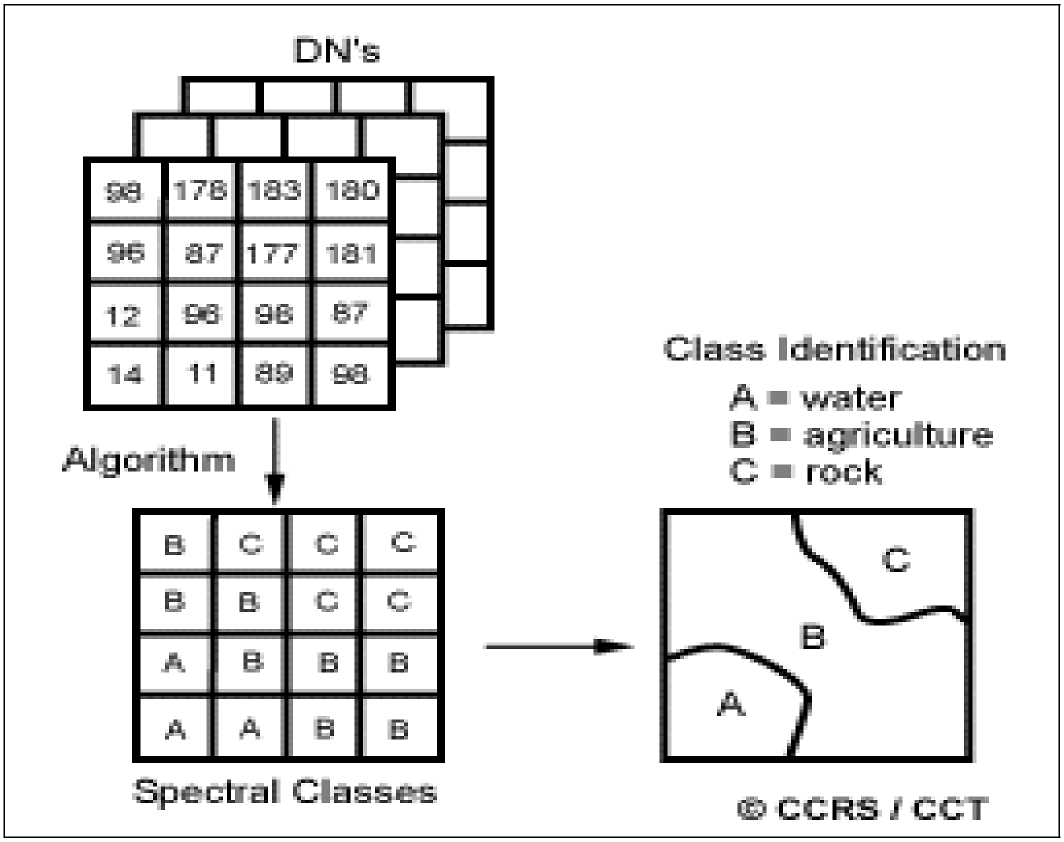
يعتبر هذا الأسلوب أكثر أساليب التصنيف دقة، لأنه يعتمد على متجهة الوسطى (Mean vector) ومصفوفة التغاير داخل مجموعات التدريب، حيث يدل انتشار الخلايا حول متجهة الوسطى على كثافة الاحتمالات المستمرة.

---

[1] L. Verbyla، Daivd، (p140-142).

2:2:3:3 التصنيف غير الموجه (غير المراقب) Unsupervised Classification

يعتمد هذا التصنيف على تصنيف معطيات المرئية أولاً، وذلك بتجميعها في المجموعات الطيفية الطبيعية أو "التجمعات clusters" القائمة في المشهد، على أساس تقارب بياناتها الرقمية وتشابهها ((Digital Number (DN))، وتعرف الأصناف الناتجة عن هذه الطريقة بالأصناف الطيفية (Spectral Classes) ثم يحدد محلل المرئية هوية غطاء الأرض لهـذه المجموعـات الطيفية، وذلك بمقارنة معطيات المرئية المصنفة بمعطيات أرضية مرجعية. ويوضح الشكل رقم (10) طريقة التصنيف غير الموجه[1].



شكل رقم (10): التصنيف غير الموجه (غير المراقب) Unsupervised Classification

المصدر: www.ccrs.nrcan.gc.ca/resource/tutor/15/10/2008

---

[1] عبد الهادي، عبد رب النبي محمد: مرجع سابق، ص197.

3:3:3 المنهجية المتبعة في تصنيف الصورة الفضائية Spot لمنطقة نابلس:

تم الاعتماد في تصنيف الصورة الفضائية (سبوت) لمنطقة نابلس على طريقة التصنيف المهجن (Hybrid) فدمج أكثر من أسلوب تصنيف في آن واحد وصنفت الصورة تصنيفاً غيـر مراقب للتعرف على المجموعات الموجودة بالصورة بناءً على خصائصها الطيفية ومن ثم تمت مقارنتها بخرائط طبوغرافية وصور جوية، وصـور Google Earth لمعرفـة هويـة هـذه المجموعات، والغاية من تصنيف الصوره تصنيفاً غير موجه هو التعـرف علـى خصـائص المجموعات الطيفية تمهيدا للقيام بعملية التصنيف الموجه، لتسهيل اختيار مناطق التدريب وحتى تكون عالية الدقة عند التصنيف.

وقد اشتملت عملية التصنيف على:

أ- التحليل البصري للصورة الفضائية لمنطقة نابلس:

من المفيد أن نقوم بعملية التحليل البصري للصورة الفضائية قبل الشروع فـي عمليـة توقيع مناطق التدريب، وإجراء عملية التصنيف عن طريق دراسة الخصـائص الاستشـعارية، بحيث يتم الحصول على فهم أفضل للتفاصيل المكانية والطيفيـة للمنـاطق الجغرافيـة داخـل الصورة، وهذا يساعد في عملية اختيار أنماط غطاء الأرض في المنطقة، ومن خلال الملاحظة البصرية للصورة والتوفيق بينها وبين بعض الصور الأخرى لمنطقة الدراسة بحيث يصبح مـن السهل تحديد بعض أنماط الاستخدام في هذه الصورة، وخصوصا أنماط الاستخدام الثابت نسـبيا ذات الخصائص الطيفية المحددة، كمناطق البناء، والغابات دائمة الخضرة، والمناطق الصخرية.

ومن خلال دراسة معدل الانعكاس على المجالات الطيفية الثلاث (الحزمـة الخضـراء والحمراء وتحت الحمراء القريبة) وتحليله تتشكل لدينا فكرة عن أهم أنمـاط اسـتخدام ومعـدل التداخل الطيفي بينها ومعدلاتها، وبخاصة الأنماط الزراعية، فمثلا من خلال التدقيق في الصورة

الفضائية، فإن المناطق المزروعة بأشجار الحمضيات تبدي نفس الخصائص الطيفيــة للمنــاطق المزروعة بالمحاصيل الحقلية، لذا تصنف في المناطق الزراعية وليس في المناطق الشجرية.

ب- **مناطق التدريب:**

تم اختيار مناطق التدريب بناءً على خرائط لمحافظة نابلس، وصور جوية تبين غطــاء الأرض في المحافظة، وقد مثلت مناطق التدريب أنماط غطاء الأرض التي بلغت 7 أنماط غطاء (Land cover)، كما يظهرها الجدول رقم (8):

جدول رقم (8): أنماط غطاء الأرض (Land cover) في منطقة الدراسة.

الرقم	غطاء الأرض
1	مناطق بناء
2	محاجر
3	أشجار
4	مناطق زراعية
5	صخور
6	غابات
7	نبات طبيعي

اختيرت أنماط غطاء الأرض الرئيسة الكاملة من منطقة الدراسة، بسبب كونها تمثل البيئة الحقيقية للأنماط، وهو الامر الذي يساعد في الحصول على بيانات تمثل مساحة المناطق الخضراء، وإيجاد نسبة الخضار NDVI ، وليس دراسة الغطاء الأرضي بالتفصيل.

وقبل البدء بتوقيع مناطق التدريب على الصورة الفضائية تم الاعتماد على عدة مصادر بيانات من اجل إعداد مناطق التدريب إعدادا جيداً، وهي:

- صورة فضائية للقمر الصناعي Spot مأخوذة في شهر أيار عام 2000م .
- موزاييك صورة جوية لمحافظة نابلس التقطت عام 2007

- خرائط طبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس رسم 1:50000
- صور جوية لمحافظة نابلس من خلال برنامج (Google Earth).

وتعتبر عملية اختيار مناطق التدريب وتوقيعها على الصورة الفضائية عملية مهمة لتطبيق عملية التصنيف الموجه، وفيها يتم اختيار مواقع صغيرة تمثل معظم أنماط غطاء الأرض، حيث تدرس العلاقة بين القيم الرقمية والأصناف المدروسة ضمن المجال الكهرومغناطيسي الواحد.

التحليل التمهيدي للصورة قبل عملية اختيار مناطق التدريب:

عند جمع البيانات لتوقيع مناطق التدريب Region of interest يؤخذ بعين الاعتبار أهم العوامل المؤثرة في غطاء الأرض واستعمالاته، وذلك لمعرفة مدى تأثيرها على أنماط الاستجابة الطيفية في منطقة الدراسة وتجنب المناطق غير المحددة.

ولأن كل معالم الأرض غير ثابتة، ومتغيرة مع الوقت، فإن من المهم استخدام مجموعة التدريب التي تم تسجيلها بالتزامن مع الصورة التي تم تصنيفها، بمعنى يتم جمع معلومات التدريب في وقت قريب من تسجيل الصورة الفضائية، حيث يجب تقدير مدى التغير في المنظر الطبيعي، ومحاولة المقارنة بين الغطاء الطبيعي في الفترة التي أخذت فيها الصورة، كإعداد الأرض للزراعة أو سقوط أوراق الشجر، فمثلا من خلال التدقيق في الصورة الفضائية الملتقطة في شهر 5 من عام 2000 كانت هناك مناطق سهلية في وقت التحضير لزراعة المحاصيل الحقلية يفترض أن تصنف ضمن المناطق الزراعية، وبما أنها لم تزرع بعد، فإنها تصنف ضمن غطاء أخر. فمثلا في أثناء الملاحظة البصرية للصورة الفضائية لوحظ أن هناك حقولاً مزروعة بالمحاصيل الحقلية وفي أثناء الزيارة الميدانية في أواخر شهر حزيران وأوائل شهر تموز عام 2009 وجدنا أن هذه المحاصيل قد تم حصادها، وأن هذه المناطق لم تكن مزروعة آنذاك، كما

هو الحال في منطقة النصارية وبيت حسن. وفي اماكن أخرى تم استبدال زراعة المحاصيل الحقلية بزراعة الخضروات أو أشجار الزيتون واللوز.

تصنيف الصورة الفضائية:

صنفت الصورة الفضائية الرقمية للقمر الصناعي سبوت من خلال مناطق التدريب الموقعة داخل منطقة الدراسة، كما تظهر في الجدول رقم (9) أنماط غطاء الأرض المستخدمة في عملية تصنيف الصورة بحيث بلغ عددها 7 أنماط غطاء للأرض.

جدول رقم (9) أنماط غطاء الأرض المستخدمة في عملية تصنيف المرئية الفضائية لمنطقة نابلس:

الرقم	غطاء الأرض	Land cover
1	مناطق بناء	Built up area
2	محاجر	Quarries
3	أشجار	Trees
4	مناطق زراعية	Agricultural area
5	صخور	Rocky land
6	غابات	Forests
7	نبات طبيعي	Natural vegetation

المصدر: من احتساب الباحث.

باستخدام برنامج (ENVI-4) أنشئت 7 مناطق تدريب، وحددت كل منطقة تدريب (صنف غطاء الأرض) باستخدام "Region of interest " ROI، وإعطاء لون محدد لها، ثم طبقت طريقة التصنيف باحتمالية غوس الأعظمية (Maximum Likelihood Classifier)، كإحدى أساليب التصنيف الموجه (Supervised Classification)، ويعود السبب في اختيار هذه الطريقة للتصنيف إلى دقة تصنيف الخلايا في هذا الأسلوب عن غيره من أساليب التصنيف الموجه، إذ يتم وضع كل خلية في الصنف الأكثر احتمالية بالاعتماد على القيم الانعكاسية لهذه

الخلايا، فإذا نظرنا إلى أسلوب أقرب مسافة عن الوسط الحسابي فإنه لا يظهر حساسية لدرجات التباين المختلفة في معطيات الاستجابة الطيفية، أما فيما يتعلق بأسلوب متوازيات السطوح فيلاحظ عند تطبيق هذه التقنية حدوث تداخل قي الطبقات الطيفية، مما يؤثر على دقة التصنيف[1].

وبناء على ذلك لا نستطيع تطبيق مثل هذه التقنية في المناطق التي تتصف بدرجة عالية من التباين كما هو الحال في منطقة الدراسة.

إن اعتماد أسلوب التصنيف باحتمالية غوس الأعظمية في تحديد قيم الانعكاس، ووضع كل خلية في الصنف الأكثر احتمالية من الأصناف الأخرى والتي يمكن تقديرها من معلومات مساعدة كالخرائط، فإن إمكانية القيام بالعمل الميداني والدراسات الحقلية كجزء من هذا في تحديد أي المناطق داخل المرئية أكثر احتمالاً في تثبيت هذه الخلايا والتي تمثل لكل منها صنفاً معيناً من غطاء الأرض.

وللحصول على خارطة تمثل غطاءات الأرض في منطقة الدراسة استخدمت المرئية الفضائية للقمر الصناعي سبوت التي تم تصنيفها، وذلك بتحديد المناطق التابعة لكل غطاء بمضلعات (Polygons) مساحية باستخدام برنامج (ENVI-4)، ثم تم بناء العلاقات المكانية (Topology) لها للحصول على جدول الخصائص الذي تضمن المساحات لكل صنف وتخزينها بشكل (Shape file) ليتسنى استدعاؤها ضمن برنامج (ARCVIEW) لاستكمال بناء قاعدة البيانات وإجراء التحليلات عليها. وثم صممت خارطة غطاءات أرض منطقة الدراسة (Map Land Cover)، ويوضح الشكل رقم (11) الصورة الفضائية لمنطقة الدراسة بعد عملية التصنيف، حيث يظهر توزيع غطاءات الأرض الرئيسة الأكثر شيوعا، كما أخذت مساحة كل نمط استخدام، وأنتجت خارطة تصنيف للغطاءات تمثل أنماط غطاء الأرض داخل المنطقة.

---

[1] عبد الهادي، عبد رب النبي محمد: مرجع سابق، ص197.

تصنيف الأراضي حسب الغطاء الأرضي السائد في المنطقة والمستخرجة من الصــورة الفضائية المصنفة:

1. غطاء نباتي.
2. غطاء غير نباتي.

1. الغطاء النباتي ويقسم إلى:

1) غطاء نباتي طبيعي: ويضم:

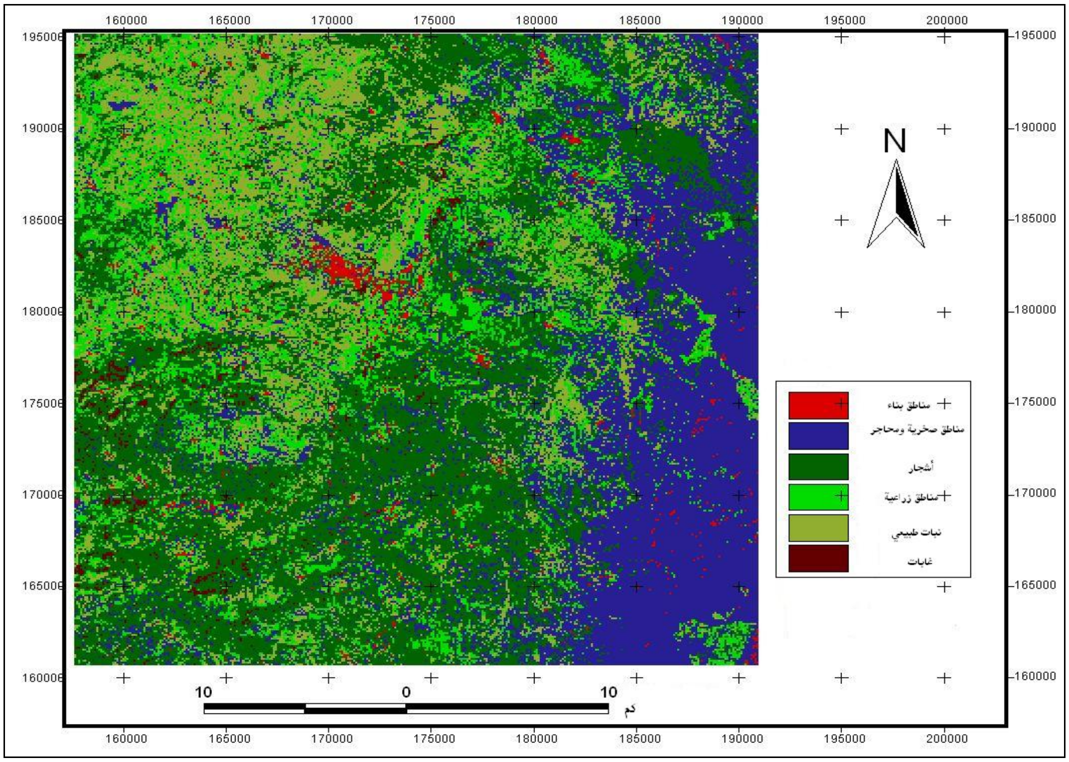
1. الغابات.
2. الحشائش والأعشاب والنباتات الصخرية.

2) غطاء نباتي زراعي:

1. المحاصيل الحقلية.
2. الخضروات.
3. الأشجار.

2. غطاء غير نباتي:

1. المحاجر.
2. مناطق البناء.
3. الصخور.



الشكل رقم (11): الصورة الفضائية المصنفة لمنطقة نابلس

المصدر: من عمل الباحث، اعتمادا على المرئية الفضائية Spot لمنطقة نابلس، 2000.

4:3 مساحة أنماط غطاء الأرض في منطقة الدراسة:

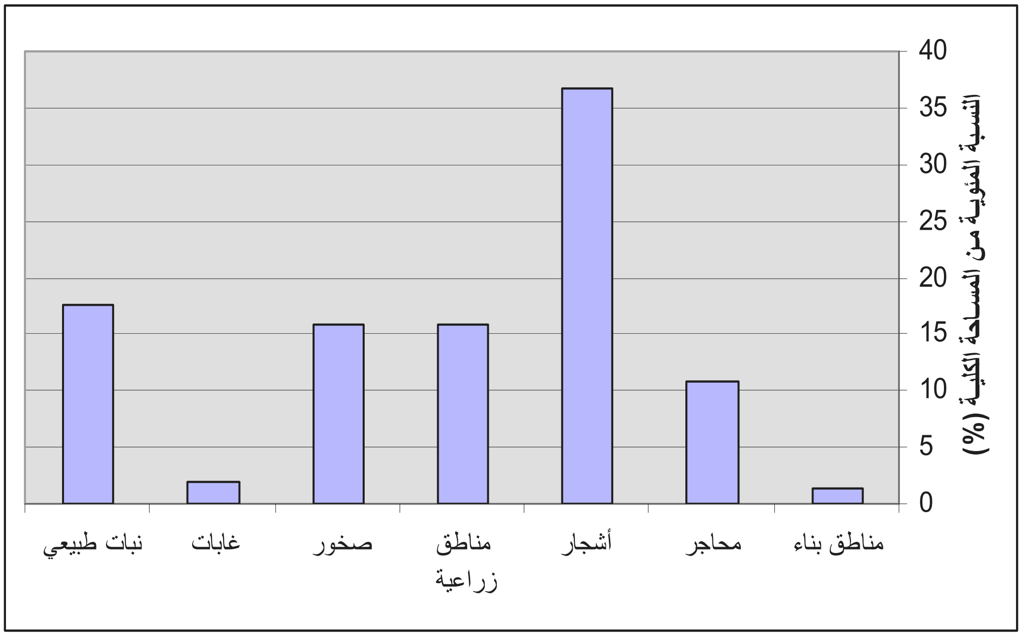
بعد إجراء عملية تصنيف الصورة الفضائية، استخرجت إحصائيات (Statistics) للأصناف التي اشتملت عليها، ثم تم التعرف على النسبة التي يشغلها كل نمط غطاء من المساحة الكلية 1149.2 كم^2.

وبالاعتماد على إحصائيات (Statistics) الصورة الفضائية المصنفة، إضافة إلى بيانات الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ووزارة الزراعة الفلسطينية، تم التوصل إلى النسبة التي يشغلها كل نمط غطاء داخل منطقة نابلس التي تغطيها المرئية الفضائية، حيث يوضح الجدول رقم (10) مساحة هذه الأنماط .

جدول رقم (10): مساحة أنماط غطاء الأرض داخل منطقة نابلس المستخرجة من المرئية الفضائية المصنفة: (كم^2)

الرقم	غطاء الأرض	المساحة/كم2	%من المساحة الكلية
1	مناطق بناء	16.59	1.44
2	محاجر	125.13	10.89
3	أشجار	422.50	36.77
4	مناطق زراعية	181.65	15.94
5	صخور	180.11	15.81
6	غابات	22.10	1.92
7	نبات طبيعي	201.12	17.50
المجموع		1149.20	100

المصدر: من احتساب الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية المصنفة لمنطقة نابلس.



شكل رقم (12): مساحة أنماط غطاء الأرض في منطقة نابلس (% من المساحة الكلية).

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الجدول رقم (10).

1. المناطق الزراعية:

يلاحظ من الجدول رقم (10) والشكل رقم (12) أن المناطق الزراعية بشقيها المحاصيل الحقلية والخضروات، شكلت نسبة منخفضة من مساحة المنطقة، إذ تنتشر هذه المناطق في الأماكن السهلية، وتحتاج زراعتها إلى مساحات واسعة ذات تربة منبسطة، لأن التربة المنحدرة أقل سماكة، وبالتالي تؤثر في نمو المحصول ونضجه. كما تنتشر المحاصيل الحقلية في المناطق المعتمدة على مياه الأمطار، بينما الخضروات فمعظمها مروي، كما يتأثر التوزيع المكاني للخضروات في منطقة الدراسة ببعض العوامل البيئية كنوع التربة ودرجة الانحدار، ومدى توفر مصادر المياه.

ويعود تراجع نسبة زراعة بعض المحاصيل كالبيقا والبطاطا والبصل إلى انتشار مرض الهالوك بينها، وانخفاض الجدوى الاقتصادية نتيجة انخفاض الأسعار، وقرب هذه الأراضي من المستعمرات الإسرائيلية، ولهذا يميل المزارع في هذه الظروف إلى زراعة

المحاصيل الثابته كالزيتون والمحاصيل الحقلية التي لاتحتاج إلى متابعة ومراقبة مستمرتين، كما هو الحال في المحاصيل الحقلية والخضروات، وذلك خوفا من الأعتداءات الاسرائيلية على هؤلاء المزارعين المتواجدين في هذه الأراضي. وينتشر هذا النوع من الزراعة بشكل أساسي في منطقة وادي الباذان وسهل الفارعة وبيت دجن وطوباس والبقيعة.

2. الأشجار:

شكلت الأشجار أعلى نسبة في محافظة نابلس حيث بلغت 36.77% من مساحة منطقة نابلس، وتشتمل أشجار الزيتون والفاكهة والحمضيات، ومن خلال الدراسة الميدانية لوحظ أن أشجار الزيتون تزرع في المناطق السهلية بشكل قليل وأن الأشجار المزروعة في السهول حديثة لا يزيد عمرها عن 5 أو 6 سنوات، وأن هناك أشجار زيتون مختلطة بأشجار أخرى كأشجار الفاكهة واللوزيات، ومنتشرة في المناطق الجبلية وعلى ارتفاعات مختلفة، وتتركز في المناطق الشمالية من نابلس مثل عصيره الشمالية وسبسطية وزواتا واجنسنيا وغيرها.

تمت الملاحظة أن أشجار الفاكهة التي تشمل البرقوق والمشمش والخوخ قليلة الانتشار في منطقة الدراسة وتنتشر مختلطة مع أشجار الزيتون والحشائش والأعشاب.

أما أشجار الحمضيات فلا تنتشر في كل أجزاء منطقة الدراسة وإنما تركز انتشارها في منطقة النصارية وبيت دجن والعقربانية التابعة للغور، وكذلك في الفارعة وسهل سميت الذي يمتد إلى وادي الباذان. كما لوحظ من الدراسة الميدانية كثافة المحاصيل الشجرية واختلاطها مع الأعشاب والحشائش.

3. النبات الطبيعي:

أما النبات الطبيعي الذي يقصد به الأعشاب والحشائش فقد بلغت مساحته 201.12كم^2 أي ما يقارب 17.5% من المساحة الكلية لمنطقة نابلس وهي نسبة مرتفعة إذا قورنت بغيرها من أنماط الاستخدام الأخرى، وذلك لأن الأعشاب لاتحتاج إلى كمية كبيرة من المياه، فهي بعلية

تعتمد على كمية شحيحة من الأمطار، إضافة إلى أنها تتداخل مع كثير مـــن أنمـــاط الاســـتخدام الأخرى كالمحاصيل الشجرية مثل الفاكهة والزيتون، والمحاصيل الحقلية، ولوحظ أنهـــا تنمـــو بشكل مبعثر غير منتظم في مختلف أجزاء المنطقة.

4. الغابات:

بلغت المساحة التي تغطيها الغابات حوالي 22.10 كم^2 أو مانسبته 1,92% من المساحة الكلية لمنطقة نابلس، وهي نسبة متدنية جداً بسبب ماتعرضت له الغابة الفلسطينية مـــن أعمـــال قطع لاشجارها في زمن الانتداب البريطاني مما ادى إلى انحدارها على هيئـــة رفـــع صـــغيرة المساحة. وتنتشر في المناطق المرتفعة من منطقة الدراسة بقايا الغابة الفلسطينية دائمة الخضرة مثل البلوط والبطم الفلسطيني، ويتركز انتشارها شمال شرق نابلس كطلوزة ووادي الباذان، وفي شمالها كعصيرة الشمالية كما تنتشر أيضاً في كفر قليل وجبلي عيبال وجرزيم.

5. مناطق البناء:

يتضح لنا من الجدول السابق رقم (10) والشكل رقم (12) أن منـــاطق البنـــاء تشـــغل مساحة قليلة من مساحة منطقة نابلس، وذلك لأنها تنتشر في مناطق محددة كالمناطق الســـهلية، والمناطق الواقعة بين المرتفعات الجبلية على شكل قرى وبلدات، منتشرة شرق نابلس وشـــمالها، وفي الجزء الأوسط من المحافظة والمتمثل بمدينة نابلس نفسها ومخيماتها.

6. المناطق الصخرية والمحاجر:

بلغت نسبة مساحة المحاجر والمناطق الصخرية مجتمعة 26.7% وهي نسبة مرتفعـــة، ويعود ذلك إلى طبيعة منطقة نابلس الجبلية حيث يقل سمك التربة فيها، وخاصة فـــي المنـــاطق المنحدرة جداً مما يؤدي إلى التسريع في انجرافها وتكشف الصخور فيها، كمـــا تبـــدي الطـــرق الإشارة الطيفية نفسها التي تعكسها المحاجر.

5:3 تقدير دقة التصنيف Classification Accuracy Assessment

مقدمة:

بعد عملية تصنيف البيانات رقميا، تقوم النتائج المخرجة لتحديد مدى دقتها وذلك بتحديد الأخطاء وحصرها في الخرائط، بمقارنة بيانات الخارطة المصنفة (Map Classified) مع ما يقابلها من بيانات مرجعية (Reference Data).

وتم ذلك من خلال النتائج التي استخرجت من التصنيف الرقمي مــع منــاطق اختبــار (Training Sets) نمط غطاء الأرض (Land Cover Types) فيها معلوم، وتم تحديد موقعها أثناء جمع بيانات مرحلة التدريب حيث احتفظ بمجموعة ثانوية منها لتقدير دقة التصنيف.

أنواع دقة التصنيف المستخدمة في تقدير دقة تصنيف المرئية المصنفة لمنطقة نابلس:

1. **الدقة الكلية Overall Accuracy:**

وفيها يتم تقييم أنماط استخدام الأرض الظاهرة في المرئية المصنفة، وتقارن بالمعلومات المرجعية Reference Data التي تم الحصول عليها من الزيارة الميدانية، ويمكن حسابها عــن طريق مصفوفة الخطأ Error Matrix، وتحسب بقسمة مجموع قيم الخلايــا القطريــة علــى المجموع الكلي لقيم الخلايا. ويطلق عليها أيضاً التقييم الكلي للصورة الفضائية[1].

2. **التقييم الجزئي:**

وهو التقييم الذي يتم من خلاله يتم التعرف على مدى تقدير دقة تصنيف البيانــات لكــل نوع بشكل منفرد. علماً بأنه يمكن إقامة دقة التصنيف لكل غطاء أرض بطــريقتين مختلفتــين، وذلك على النحو الآتي:

---

[1] Ghodieh, Ahmed Rafat: **" An Evaluation of Satellite Remote Sensingfor Crop Area (estimation in the West Bank, Palestine",** DurhamUniversity, England، 2000

أ- دقة المستخدم User Accuracy:

وهي النسبة المئوية للخلايا المتنبأ بها التي تكون نمط استخدام، والتي تم تثبيتها بالصنف الصحيح كما حددت من خلال المعلومات المرجعية Ground Truth.

تعكس دقة المستخدم Commission Errors إمكانية ارتكاب أخطاء في الخلايا المتنبأ بها للصنف الواحد Class، لأن بعض الخلايا المتوقع تثبيتها في طبقة معينة قد يكون غير صحيح وتحسب دقة استخدام كل صنف باستخدام مصفوفة الخطأ من خلال رقم الخلية القطري مقسوماً على العدد الكلي للصف الواحد.

ب- دقة المنتج Producer Accuracy:

هي عدد الخلايا التي تمتلك تصنيفاً صحيحاً في أنماط استخدام الأرض، وتعكس حذف الأخطاء Omission Error للخلايا التي تنتمي فعليا للصف Class كما حددت في الميدان من خلال المعلومات المرجعية، لأن بعض الخلايا سوف تصنف أيضاً بشكل غير صحيح وكانت مبوبة على أنها صنف في الصورة المصنفة[1].

يمكن حساب دقة المنتج لكل نمط استخدام باستخدام مصفوفة الخطأ من خلال رقم الخلية القطري مقسوماً على العدد الكلي للعمود الواحد.

مصفوفة الخطأ Error Matrix

تم جمع بيانات تقدير دقة التصنيف بالتزامن مع جمع بيانات مناطق التدريب حيث أخذ الباحث عند العمل الميداني حقلين لكل نمط استخدام، وذلك لاستخدام الحقل الثاني في تقييم دقة البيانات المصنفة. ولإيجاد مصفوفة خطاء دقة التصنيف، ولتطبيق ذلك، تمت مقارنة المرئية

---

[1] L. Verbyla، Daivd، 1995،p158.

المصنفة مع بيانات مرجعية (Reference Data) لأنماط الاستخدام الفعلي داخل منطقة الدراسة، والتي تم الحصول عليها أثناء الدراسة الميدانية.

هناك عدة طرق إحصائية يمكن بواساطتها استخدام مصفوفة الخطأ لتقدير دقة الصورة المصنفة، ومنها:

1. طريقة كابا الإحصائية (Kappa Statistic): تعتمد هذه الطريقة على قياس التجاوب Agreement إلى جانب الاحتمالية Chance في مقارنة تصنيف بأخر مع الأخذ بعين الاعتبار جميع عناصر مصفوفة الخطأ [1].

2. الصحيح المئوي (Percent Correct): هو نسبة مجموع العناصر القطرية الصحيحة للمصفوفة الخطأ بالنسبة إلى الرقم الكلي للخلايا المستخدمة في تقدير الدقة[2].

وبناء على ما سبق استخدم الباحث المصفوفة لتقدير دقة عملية تصنيف المرئية المأخوذة من الأقمار الصناعية، ولتطبيق ذلك أخذ الباحث 100 خلية لكل صنف وحسب دقة المنتج ودقة المستخدم والدقة الكلية، وكما هو موضح في الجدول رقم (11)، فإن عدد الصفوف والأعمدة يساوي أصناف غطاء الأرض المستخدمة في الدراسة. حيث تمثل الصفوف أصناف غطاء الأرض في صورة الأرض الحقيقية Ground-Truth Image، وتمثل الأعمدة أصناف غطاء الأرض في الصورة (Classified Image)، وتمثل العناصر الرئيسة القطرية المساحة التي تم تبويبها نفس الصنف في كلا الصورتين.

---

[1] L. Verbyla, Daivd، p159-160, 1995.

[2] نفس المرجع

جدول رقم (11): تقدير دقة تصنيف منطقة الدراسة:

	BUA	N.V	F	Q	T	RL	AG	TOTAL	UA%
BUA	**94**	0	0	1	2	1	2	100	94
N.V	0	**99**	0	0	0	1	0	100	99
F	0	17	**74**	0	1	8	0	100	74
Q	2	0	0	**94**	0	4	0	100	94
T	0	0	0	0	**84**	0	16	100	84
RL	0	1	0	8	1	**90**	0	100	90
AG	0	1	1	0	17	0	**81**	100	81
TOTAL	96	118	75	103	105	104	99	700	
PA%	98	84	99	91	80	87	82		

المصدر: من احتساب الباحث.

ويفسر الجدول السابق كما يلي:

- مناطق البناء BUA: Built up Areas
- نبات طبيعي N.V: Natural Vegetation
- غابات F: Forest
- محاجر Q: Quarries
- الأشجار T: Trees
- المناطق الصخرية RL: Rocky land
- المناطق الزراعيةAG: Agricultural Area
- مجموع الخلايا الكلي لكل صنفTOTAL:
- دقة المنتجPA: Producer Accuracy
- دقة المستخدمUA: User Accuracy

مجموع الخلايا المصنفة تصنيفاً صحيحاً =(81+90+84+94+74+99+94)= 616

الدقة الكلية (Overall Accuracy) = 616 /700 = 88%

الصفوف Row = البيانات المرجعية Reference Source

الأعمدة Columns = البيانات المصنفة (Classified data (Map

تحليل نتائج تقدير دقة تصنيف المرئية الفضائية:

من خلال نتائج دقة التصنيف يمكن ملاحظة ما يلي:

بلغت الدقة الكلية للتصنيف Overall Accuracy 88%، وهي دقة مرتفعة، ويعود هذا إلى أنه تم تصنيف المرئية الفضائية اعتماداً على الغطاءات الرئيسة في منطقة الدراسة، فمثلا تم تصنيف الأشجار بشكل عام وليس حسب النوع وكلما زاد عدد الغطاءات في عملية التصنيف تصبح الدقة الكلية للتصنيف منخفضة، لحدوث تداخل في الإشارة الطيفة بينها وحصول إضافة وحذف.

وعند تقدير دقة التصنيف لمناطق البناء تم التنبؤ ب 100 خلية لمساحات البناء في المناطق الحضرية وتثبيت 99 خلية على أنها مناطق بناء، وخلية واحده على أنها محاجر، وبلغت دقة التصنيف 99% وهي دقة مرتفعة، ويعود هذا إلى قرب المباني في المناطق الحضرية من بعضها بعضاً أي أنها تتميز بنقاء الصنف نسبياً، كما تم التنبؤ ب 100 خلية لتكون مناطق بناء في المناطق الريفية فثبتت87 خلية مناطق بناء و13 خلية مناطق زراعية وأشجار ومحاجر، وبلغت دقة التصنيف 87%، وهي منخفضة بالمقارنة مع دقة تصنيف المناطق الحضرية، وهذا عائد إلى أن المناطق الريفية تختلط فيها البيوت السكنية بالأراضي الزراعية، وبذلك تعكس إشارة طيفية مختلطة، ثم تم حساب متوسط الدقة للمباني فبلغ 94%، حيث كانت هناك 6 خلايا خليطاً من المحاجر والأشجار والمناطق الصخرية والمناطق الزراعية. وقد تم تثبييت صنف مناطق البناء لأن معظم مادة البناء المستعملة في إنشاء المباني السكنية هي الحجر، ولاختلاط المباني بالأشجار في هذه المناطق.

ارتفعت دقة تصنيف النبات الطبيعي وبلغت 99%، وتم التنبؤ بـ100 خلية، تم ثبتت 99 خلية منها لتكون نباتاً طبيعياً وخلية واحدة، للمناطق الصخرية، وعند جمع بيانات تدريب هذا الصنف روعي نقاؤه فثبت بسهولة على المرئية الفضائية.

انخفضت دقة تصنيف الغابات فبلغت 74% تم التنبؤ بـ100 خلية، ثبتت 74 خلية منها لتكون غابات، وكان هناك 26 خلية خليطاً بين النبات الطبيعي والأشجار والمناطق الصخرية.

بلغت دقة مستخدم صنف المحاجر 94% وهي دقة مرتفعة، وذلك لأن إشارتها الطيفية لا تختلط مع أصناف غطاء الأرض الأخرى، باستثناء المناطق الصخرية ومناطق البناء، لوجود الانعكاس الطيفي نفسه في الإشارة الطيفية المنعكسة عنها.

من خلال جمع البيانات وعملية التصنيف تم التنبؤ ب 100 خلية لتكون أشجاراً، بحيث تم تثبيت 84 خلية لها و16 خلية مناطق زراعية، ويعود هذا التداخل بين الأشجار والمناطق الزراعية إلى أن أشجار الحمضيات تبدي نفس الخصائص الطيفية للمناطق الزراعية فقد بلغت دقة تصنيف الأشجار 84% وهي نسبة جيده.

ارتفعت دقة تصنيف المناطق الصخرية لأنها تبدي إشارة طيفية تختلف عن باقي الأصناف وتتباين منطقة الدراسة في خصائصها الطبوغرافية مما أدى إلى ظهور الصخور في المناطق شديدة الانحدار، بحيث يتميز الصنف بالنقاء النسبي باستثناء المحاجر التي تبدي نفس الإشارة الطيفية المنعكسة عنها.

بلغت دقة تصنيف المناطق الزراعية 81% وهي دقة مرتفعة وهذا دليل على أن هذه الأراضي كانت مزروعة زمن التقاط الصورة، إما بالحبوب أو بالخضروات، لاسيما في المناطق البعلية التي تعتمد على مياه الأمطار، لذا زاد انتشار هذا النمط من الاستخدام في المناطق السهلية. فقد تم التنبؤ ب 100 خلية لتكون مناطق زراعية، تم تثبيت 81 خلية مناطق زراعية و17 خلية أشجاراً وخلية واحدة غابات، وخلية واحدة نباتاً طبيعياً.

الفصل الرابع

تأثير الخصائص الطبوغرافية على الغطاء النباتي في محافظة نابلس:

1:4 نظم المعلومات الجغرافية.

1:1:4 تعريف نظم المعلومات الجغرافية.

2:1:4 فوائد نظم المعلومات الجغرافية.

3:1:4 العناصر الأساسية المكونة لنظم المعلومات الجغرافية.

2:4 المنهجية المتبعة في دراسة الخصائص الطبوغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: (GIS).

2:2:4 مرحلة جمع المعلومات والخرائط.

2:2:4 مرحلة الإدخال والتخزين.

3:2:4 مرحلة تحضير البيانات وإعدادها.

4:2:4 مرحلة معالجة البيانات.

3:4 تأثير الخصائص الطبوغرافية على الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

1:3:4 تأثير الارتفاع عن سطح البحر على الغطاء النباتي.

1:1:3:4 منهجية سحب العينات والدراسة الميدانية.

2:1:3:4 الوسائل التي اعتمد عليها الباحث في انجاز الدراسة الميدانية.

3:1:3:4 انجاز الدراسة الميدانية.

4:1:3:4 أهمية استخدام نظام ال GPS في الدراسة الميدانية.

5:1:3:4 الغطاء النباتي في محافظة نابلس حسب الارتفاع عن سطح البحر.

2:3:4 تأثير انحدار السفح (Slope) على الغطاء النباتي.

3:3:4 تأثير اتجاه انحدار السفح (Aspect) على الغطاء النباتي.

4:3:4 ملاحظات الدراسة الميدانية.

4:4 الفرق الطبيعي في مؤشر الغطاء النباتي: NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

1:4:4 الفرق الطبيعي في مؤشر الغطاء النباتي حسب درجات الانحدار في منطقة نابلس:

2:4:4 الفرق الطبيعي في مؤشر الغطاء النباتي حسب اتجاه الانحدار في منطقة نابلس:

5:4 ملاحظات الدراسة الميدانية:

6:4 المشاكل التي تعاني منها التربة في محافظة نابلس:

1:6:4 انجراف التربة.

1:6:4 تملح التربة.

مقدمة:

تستخدم نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information System: GIS) في دراسة غطاء الأرض بشكل عام، ودراسة الغطاء النباتي بشكل خاص، ومن خلالهـــا يمكـــن أن ندرس توزيع الغطاء النباتي الطبيعي والزراعي والتعرف على طبيعة كل منطقة، والمحصـــول الذي يصلح للزراعة في هذه المنطقة، والتخطيط للاستخدام الأفضل لها بما يتناسب مع طبيعتها الطبوغرافية والجغرافية.

1:4 نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information System: GIS)

اختلفت الآراء حول تعريف نظم المعلومات الجغرافيـــة عنـــد العلمـــاء، وذلـــك لتعـــدد المجالات التطبيقية التي تعتمد عليها اليوم، ولاختلاف وجهات النظر حـــول تحديـــد الأهـــداف التطبيقية وتصنيفها لتلك النظم، كما ويعتقد البعض أن سر أهمية نظم المعلومات الجغرافية يكمن في الإمكانيات الالكترونية للبرامج ومكونات الحاسوب الآلي[1] ، ولكن اتفقوا على أنها مجموعة من البيانات يتم إدخالها على الحاسوب ومعالجتها وإخراج النتائج، فقد عرفها دويكـــر (1979) على أنها حالة خاصة من نظم المعلومات تعتمد التوزيع المكاني للظاهرات والنشاطات والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني كالنقط أو الخطوط أو المساحات، فيقوم نظام المعلومـــات بمعالجة المعلومات المرتبطة بتلك النقطة أو الخط أو المساحة لجعل البيانات جاهزة لاسترجاعها لإجراء تحليلها، أو الاستفسار عن بيانات من خلالها[2].

---

[1] عزيز، محمد الخزامي، **نظم المعلومات الجغرافية –أساسيات وتطبيقات للجغرافيين**، ط3، الإسكندرية: منشأة المعارف، 2004. ص19.

[2] نفس المرجع ، ص20.

أما باحثو مؤسسة ESRI فقد عرفوها على أنها مجموعة منظمة من الحاسوب وملحقاته، والبرامج الخاصة، والبيانات الجغرافية، والأشخاص المدربون، مهمتها القيام بإدخال كافة البيانات الجغرافية وخزنها وتحديثها ومعالجتها وتحليلها وعرضها [1].

كما عرفها الخزامي بأنها نمط لتكنولوجيا الحاسب الآلي بشقيه الأساسيين البرامج (software) ومكونات الحاسب(hardware) التي تسمح بحصر وتخزين ومعالجة بيانات متعددة المصادر كمية كانت أو نوعية، دون قيود مع إمكانية الحصول على نتائج نهائية على هيئة رسوم بيانية، مجسمات، وصور، وجداول أو تقارير علمية.

1:1:4 فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية:

برزت أهمية ودور نظم المعلومات الجغرافية كوسيلة متقدمة للتعامل مع البيانات في جميع المجالات العلمية بصورة عامة والدراسات الجغرافية بصورة خاصة، وذلك لما شهده العالم من تطور كبير في أجهزة الحاسب الآلي ومكوناته، وكذلك الكم الهائل والمتزايد من البيانات المختلفة المصادر، والمتمثلة في (الإحصاءات والتعدادات والقياسات البيئية والخرائط المتنوعة والصور الجوية والمرئيات الفضائية إضافة إلى القياسات الميدانية) والتي تحتاج إلى طرق سريعة ومتقدمة في جمع البيانات (Data Collection) وتصحيحها (Editing Data) وتصنيفها Data (Classification) وتحليلها (Analysis Data) وتخزينها (Storage).

وعلى هذا الأساس تلعب نظم المعلومات الجغرافية دوراً هاماً في توفير أساليب آلية متقدمة في تحليل البيانات المكانية (Spatial Data Analysis) بعد ربطها بالبيانات الوصفية (Descriptive Data) على قواعد البيانات

---

[1] عودة، سميح احمد محمود، **أساسيات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها في رؤية جغرافية**، ط1، عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2005. ص58.

الجغــرافية، مما أدى إلى نتائج سريعــة ودقيقة ومتنوعة متمثلة فـــي (الخـــرائط الرقميــة والرسومات البيانية المختــلفة والتقارير).

يمكن تلخيص فوائد نظم المعلومات الجغرافية في النقاط التالية:

1. ربط البيانات الوصفية مع البيانات المكانية بطريقة دقيقة وفاعلة.
2. حفظ الخرائط وصيانتها وتحديثها آليا.
3. تخزين البيانات الجغرافية ومعالجتها على هيئة طبقات مختصرة.
4. تحويل البيانات الجغرافية (المكانية والوصفية) إلى شكل رقمي Digital Form.
5. اتخاذ القرارات بشكل أفضل.

2:1:4 العناصر الأساسية المكونة لنظم المعلومات الجغرافية[1]:

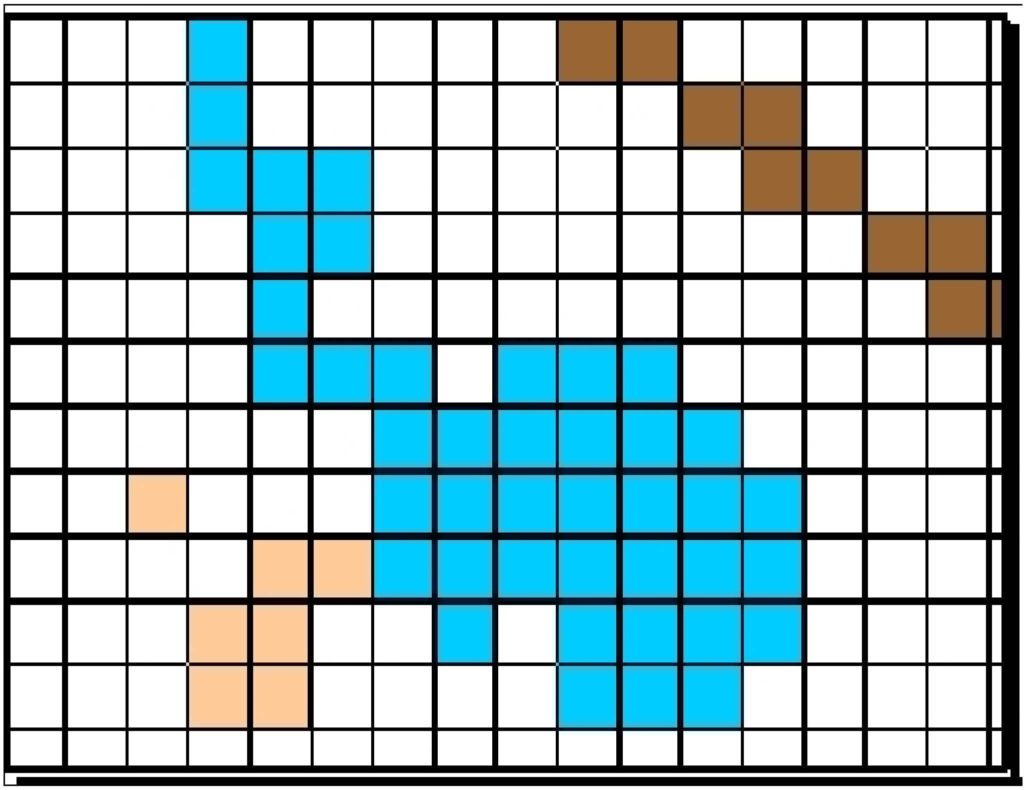
تنقسم أنظمة المعلومات الجغرافية إلى مجموعتين متداخلتين أو متوالدتين، ويعتمد معيار التقسيم على الطريقة التي تعالج أو تخزن بها المعلومات الجغرافية.

1. البيانات المعتمدة على الخلية (Raster Data):

وتعالج فيه البيانات المدونة على شكل خلية من شبكة أوسع، ويتكون هذا النوع أو النمط من شبكة من الخلايا (Pixel)، كل خلية تكون وحدة مساحية في الفراغ، مثل حــوض مجــرى مائي، أو كتلة من المباني تحدده الشوارع المحيطة، (أنظر الشــكل رقــم 13)، وتمثــل نظــم المعلومات الجغرافية التي تستعمل كميات هائلة من البيانات المجمعة بواسطة الاستشعار عن بعد بهذا النوع من البيانات، ويتم إدخال هذا النوع من البيانات إلى الحاسب الآلي بوســاطة أجهــزة

[1] الدويكات، قاسم: مرجع سابق، ص38.

خاصة مثل الأجهزة الاستشعارية، وكاميرات التصوير الجوي والماسح الضـوئي (Scanner). وتتمثل هذه المعلومات في الصور الجوية، أو المرئيات الفضائية أو أية صور أخرى.

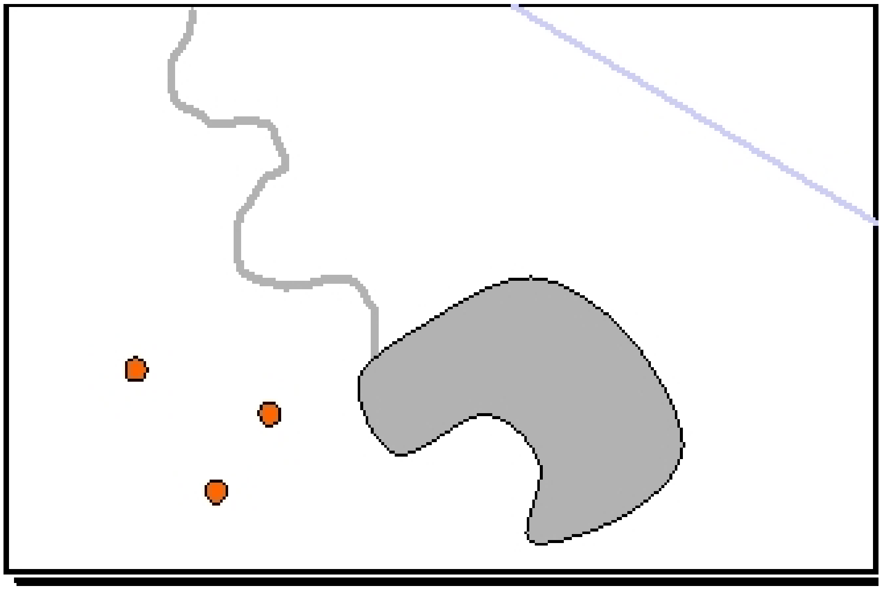


شكل رقم (13): تمثيل البيانات المساحية.

المصدر: 4/3/2008/ http://www.ce.utexas.edu/prof/maidment

2. البيانات الاتجاهية الموجهة (Victor Data):

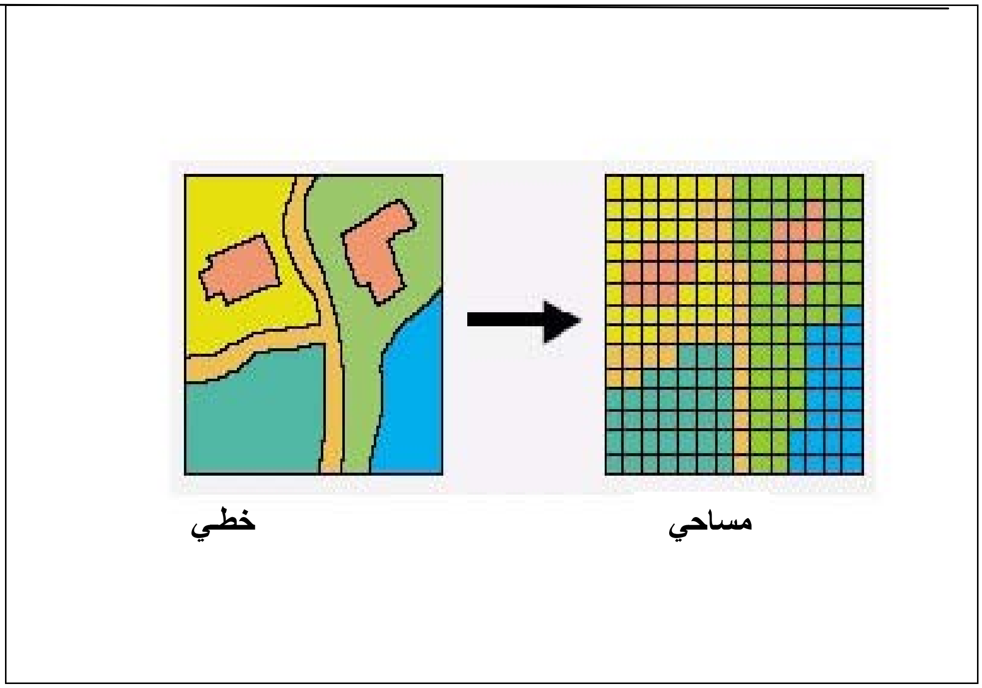
تعتمد على بيانات موجهة علائقية، وفي هذا النمط الاتجاهي يتم ترتيب عنصر الظاهرة الجغرافية في بعد واحد له اتجاه في الفراغ، مثل الخط الكنتوري، أو خط المجرى المـائي، أو خط مسار الطريق، أو خط الحدود، وهذا كله يمكن تسجيله على شكل سلسلة من نقاط إحداثيـة، أو بمعنى أخر تقسيم الخط إلى أجزاء طول كل جزء يساوي صفرا (نقطـة)، يمكـن تسـجيلها بإحداثيات، (انظر شكل (14)) وهذا النوع من البيانات مفضل لدى مستخدمي بيانات الخـرائط الطبوغرافية والموضوعية.



شكل رقم (14): تمثيل البيانات الخطية.

المصدر: 4/3/2008/ http://www.ce.utexas.edu/prof/maidment

ويمكن التحويل من المساحي إلى الخطي وبالعكس كما يظهر في الشكل رقم (15)

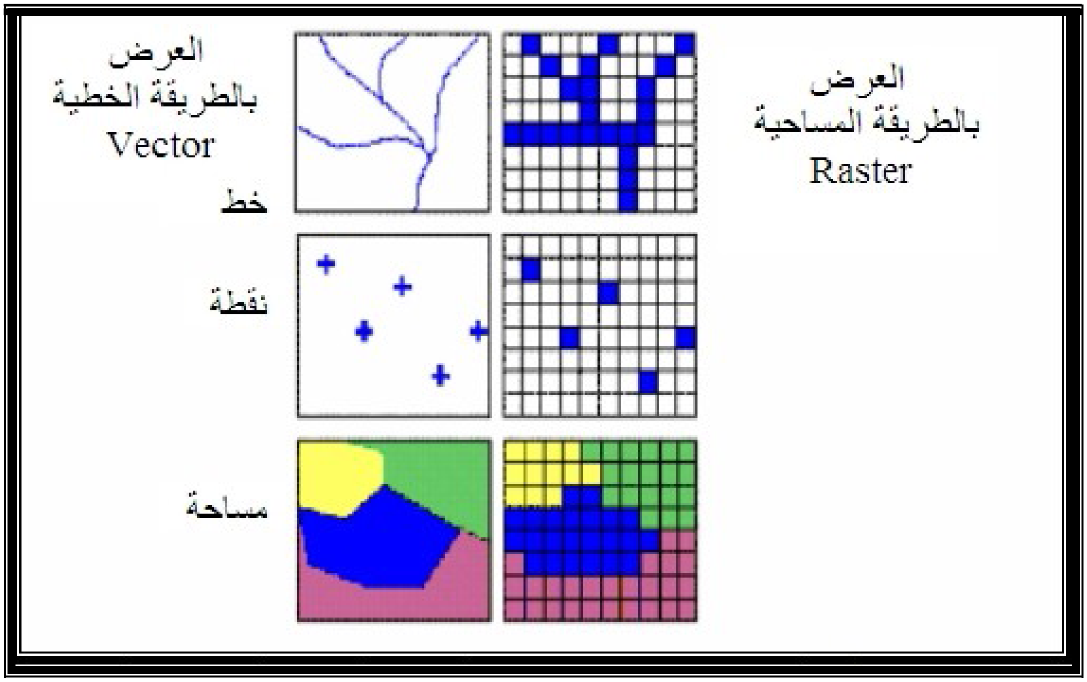


شكل رقم (15): عملية التحويل من النظام الخطي إلى النظام المساحي.

المصدر: 4/3/2008/ http://www.ce.utexas.edu/prof/maidment

وتتمثل البيانات الخطية والمساحية في ثلاثة أنواع من البيانات كما هو موضح في الشكل رقم (16) وهي:

- النقاط (Points) وهي تتمثل الآبار في منطقة جغرافية ما، أو موقع القرى في إقليم معين، أو تحديد خدمات معينة مثل المدارس، والمستشفيات في رقعة جغرافية معينة.
- خطوط (Line) وهي تمثل الأشكال الخطية بمختلف أنواعها مثل الأنهار، الأودية، وخطوط الكنتور .
- مساحات مغلقة (Polygons) : بحيث تعبر هذه المساحات عن حدود منطقة ما، واستعمالات الأرض، وكل وحدة مساحية تعبر عن استخدام أو غطاء معين، مثل الغابات، والأراضي الزراعية، وتحديد ملكيات الأراضي ....الخ.



شكل رقم (16): طرق تمثيل البيانات الخطية والمساحية

المصدر: **4/3/2008/ http://www.ce.utexas.edu/prof/maidment**

2:4 المنهجية المتبعة في دراسة الخصائص الطبوغرافية لمنطقة الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: (GIS)

تعتمد هذه الدراسة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في إنشاء قاعدة بيانات حول الخصائص الطبوغرافية لمحافظة نابلس استنادا إلى البيانات والخرائط المتوافرة. ويتم بعد ذلك تحليل البيانات ومعالجتها المدخلة بصورة تخدم أهداف الدراسة.

مراحل العمل: يمكن تقسيم مراحل الدراسة إلى أربعة هي:

1:2:4 مرحلة جمع المعلومات والخرائط :

لقد تم جمع المعلومات والخرائط من مصادر وجهات متعددة، منها وزارة الزراعة، ووزارة التخطيط، وقسم الجغرافيا بجامعة النجاح الوطنية، وجرت مراجعة وتقييم لتلك الخرائط، وهي:

- خرائط طبوغرافية بمقياس 50000/1 .
- خارطة أساس لمحافظات الضفة الغربية.
- صورة فضائية لمنطقة نابلس ملتقطة بنظام Spot XS لشهر أيار عام 2000م، وقد تم تصنيفها في الفصل السابق.
- خارطة التجمعات السكانية في محافظة نابلس.
- خرائط لمنطقة الدراسة من الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني تم الاعتماد عليها في عملية حساب نقاط الإحداثيات.
- صور فضائية من برنامج جووجل ايرث (Google earth)
- تم عمل موزاييك للصور الجوية لمحافظة نابلس لعام 2007 .

2:2:4 مرحلة إدخال البيانات وتخزينها:

بعد جمع البيانات والتأكد من صحتها، أدخلت إلى الحاسب الآلي إما عن طريق قـرص مدمج (CD) أو (Flash memory) أو من خلال الماسح الضوئي، بحيث تم إدخال الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية والفضائية لمحافظة نابلس والمتعلقة بالدراسة إلى جهاز الكمبيـوتر ومن ثم تمت إضافتها إلى برنامج Arc view 3.3.

3:2:4 مرحلة تحضير البيانات وإعدادها:

تركزت أعمال هذه المرحلة على استخراج المعطيات اللازمة من الخـرائط والصـور الفضائية والبيانات، وحساب نقاط الإحداثيات الفلسطينية (Palestine Grid) لكل خارطة مـن الخرائط بالاعتماد على خرائط ورقية للمحافظة (Hard copy) وكذلك خرائط الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، ورقمت هذه الخرائط، لتشكيل مجموعة من الطبقات، تحتوي كـل طبقـة على إحداثيات محلية للمحافظة، وهذه الطبقات هي:

- طبقة الحدود الإدارية لمنطقة الدراسة.
- طبقة خطوط الكنتور التي تبين خطوط الارتفاعات في المحافظة.
- طبقة التجمعات السكانية التي تبين مناطق انتشار التجمعات السكانية ومناطق البناء فـي المحافظة.
- طبقة غطاءات الأرض الرئيسية والمستنبطة من الصورة الفضائية Spot XS لمنطقة الدراسة.

4:2:4 مرحلة معالجة البيانات:

تعتبر عملية معالجة البيانات أساسية في نظم المعلومـات الجغرافيـة، وطبقـا لنوعيـة الاستعمال والتطبيق، كما أن الغاية الأساسية منها في هذه الدراسة هو الحصـول علـى قاعـدة

بيانات تربط بين الخصائص الطبوغرافية لمحافظة نابلس والغطاء النباتي، حيث تم الاعتماد على عدة وظائف لمعالجة وتحليل البيانات المكانية وهي:

- **الوظائف الكارتوغرافية:**

تمثل الوظائف الكارتوغرافية أول أنواع المعالجة التي تؤدى عندما يوظف نظام المعلومات الجغرافية للاستخدام، ومن الممكن أن تشتمل عملية المعالجة الممثلة في رسم الخارطة على: تغيير مقياس الرسم، وكذلك تغيير مسقط الخريطة أو تزيينها.

- **الدمج والتكميل في البيانات:**

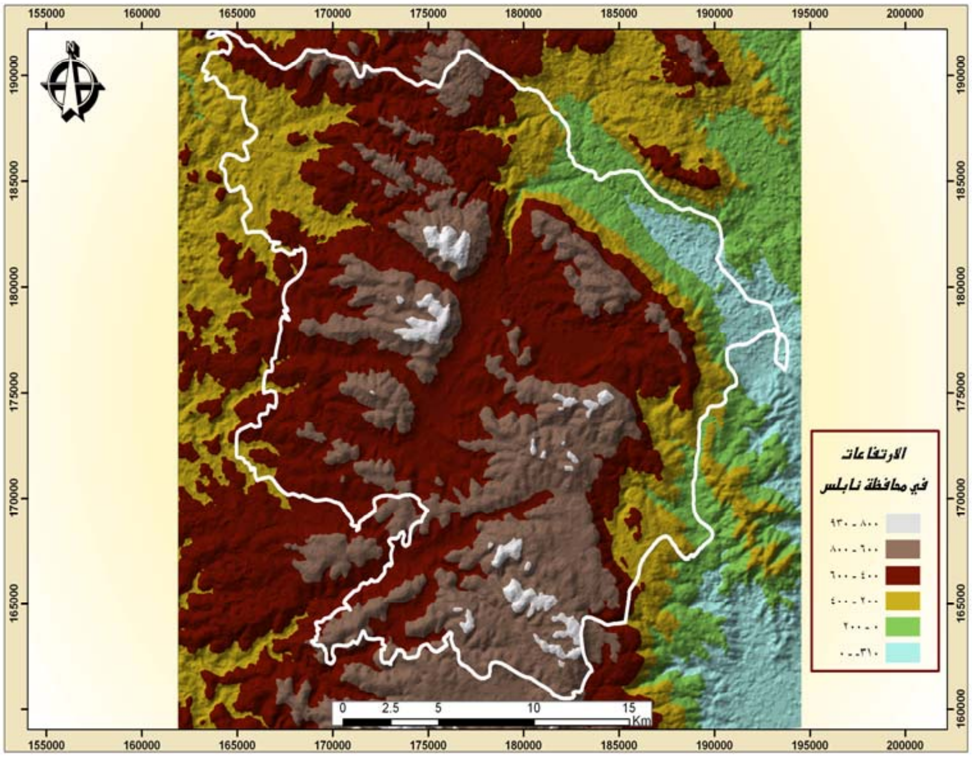
يمثل التكامل أو الدمج أو تركيب البيانات أفضل وظيفة عرفت بها أنظمة المعلومات الجغرافية، ويقصد بها مطابقة البيانات مع بعضها بعضاً، وعلى الرغم من أن هذه الطريقة تبدو بسيطة، إلا أن عمليات دمج البيانات تحتاج إلى جهد حاسوبي ضخم، يشتمل أساسا على مطابقة عدة بيانات تسمى طبقات (Layer) بعضها فوق بعض ومن ثم تأدية بعض العمليات الرياضية العلاقية عليها والربط بينها[1].

وفي هذه الدراسة تم الدمج بين أكثر من طبقة، بحيث تم الدمج والتركيب بين الطبقات التي ذكرت سابقا، وتمت عملية مطابقة بين طبقة الحدود الإدارية لمحافظة نابلس، وطبقة خطوط الكنتور للتعرف على هذه الخطوط الواقعة داخل حدود المحافظة ومن ثم رسمت خارطة كنتورية لمحافظة نابلس بفاصل رأسي 10م. وبعد أن اكتمل رسم كافة خطوط الكنتور المحصورة بين خط كنتور -200 إلى خط كنتور 930، وباستخدام ملحقات لأنظمة المعلومات الجغرافية (Extensions) مختصة لتمثيل الارتفاعات مثل ملحق التحليل المكاني (Spatial Analyst) الذي يمثل النموذج ثنائي البعد والملحق التحليلي الثلاثي الأبعاد 3Dimensions (3D) الذي يؤدي إمكانية تحويل البيانات إلى النموذج الثلاثي الأبعاد، وبذلك فقد أمكن عن

---

[1] علي، محمد عبد الجواد: **نظم المعلومات الجغرافية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2001، ص130.

طريق هذه الملحقات وصل نقاط الارتفاع لتشكيل شبكة مثلثات غير منتظمة Triangulated Irrigular Network (TIN) لمحافظة نابلس.



خارطة رقم (9): نموذج الارتفاع الرقمي في محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الخارطة الكنتورية لمحافظة نابلس.

- **تحليل نموذج التضاريس الرقمي -:(Digitazal Terrain Model Analysis)**

تستطيع نظم المعلومات الجغرافية بناء نماذج ثلاثية الإبعاد للموقع الجغرافي عندما يمكن تمثيل طبوغرافية هذا الموقع بنموذج بيانات إحداثيات (س،ص،ع) يعرف باسم نموذج التضاريس أو الارتفاع الرقمي. (Digital Terrain or Elevation Model) ويشار إليه اختصاراً بالأحرف DTM أوDEM، (أنظر خارطة رقم (9)). ويمكن استعمال البيانات المشتقة من نموذج التضاريس الرقمي في تحليل الظواهر البيئية أو المشاريع الهندسية التي تتأثر دراستها بالارتفاعات أو الانحدار، كما في دراسات الغابات والطمي النهري والغطاء النباتي.

- **قياس سمات الظواهر الجغرافية وخواصها:**

يشتمل على عدد من العمليات التي يمكن أن تنفذ أو تجرى على الوحدات ذات الشخصية أو الهوية الجغرافية المعينة، ويكون ذلك في طبقة معلومة واحدة أو عدة طبقات تخصها، وتشتمل على عمليات مثل حصر عدد مرات تكرر الظـاهرة، أو السـمة أو الخاصـية الجغرافية المفردة المعينة، مثل قياس المسـافات بـين نقطتـين معينتـين أو حسـابات مساحية[1].

وفي هذه الدراسة حسبت مساحة محافظة نابلس عن طريق استخدام ال GIS، وكذلك تم حساب مساحات نطاقات الارتفاع للمحافظة لمعرفة كم يشغل كـل نطـاق مـن هـذه النطاقات، ومعرفة النسبة المئوية التي يمثلها بالنسبة لمساحة المحافظة كلها.

- **التحري أو الاستقصاء المكاني:**

وهو التحري عن المكان، بمعنى البحث فيه عن علاقة تقارب أو تباعد أو نمط توزيـع، ويمثل هذا الجانب أحد النواحي الوظيفية المميزة لنظم المعلومات الجغرافية، يبادر هـذا البحث المكاني أولا بتوقيع بعض المعالم المحددة داخل نطاق البيانات المكانية مسـتعملا في ذلك معايير البحث، أما المعالم فقد تكون على شكل نقاط (الآبار، أعمدة الكهربـاء) أو خطوط (خطوط المواصلات أو مجاري الأنهار) أو مسـاحات (منـاطق سـكنية أو أراضي زراعية)[2].

وفي هذه الدراسة استخدام التحري لمعرفة أنواع غطاءات الأرض في كل نطاق ارتفاعاً حسب درجات الانحدارات واتجاهها. بحيث تم عمل Overlay للخارطة التي أنتجت من المرئية الفضائية Spot 2000 التي تم تصنيفها في الفصل السابق فوق خارطة درجـة

---

(1) علي، محمد عبد الجواد، مرجع سابق، ص131.

(2) نفس المرجع، ص131.

الانحدار، بحيث ظهر لنا درجة الانحدار ونوع الغطاء النباتي، ومن هنا تم اســتخلاص علاقة الانحدار بالغطاء النباتي.

- **التحاليل الإحصائية:**

يمكن أن يأخذ العمل شكل تلخيص أو وصف للبيانات، مما يؤدي إلــى إنتــاج بعــض القطاعات العرضية الإحصائية لموضوع الدراسة، وتقدير العلاقات الإرتباطيــة ســواء كانت قوية أو ضعيفة، سالبة أو موجبة بين توزيعات الظاهرة أو المعالم أو غيرها مــن خلال استعمال التحليل الكمي، وإلى تحليل الاتجاهــات الســطحية (Trend Surface) للعديد من الظواهر الجغرافية[1]. وفي الدراسة تمت الاستفادة من التحاليل الإحصائية في معرفة العلاقة بين الارتفاع عن سطح البحر وخصائص الغطاء النباتي ونوعه، هل هــو زراعي أم طبيعي.

5) الإخراج:

تأخذ مخرجات نظم المعلومات الجغرافيــة عــدة أشــكال أهمهــا الخــرائط (Maps) والرسومات (Charts) والجداول (Tables)، يمكن أن ترسم هذه الأنواع على شاشــة الحاسب الآلي أو طباعتها بأحجام مختلفة وذلك حسب الهدف.

3:4 تأثير الخصائص الطبوغرافية على الغطاء النباتي في محافظة نابلس:

تؤثر أشكال الأرض في النظم البيئية، وظروف المناخ الفصلي، والحياة النباتية. وأبــرز العوامل المؤثرة في هذا المجال هي التضاريس وما يترتب عليها مــن وجــود أراضٍ مســتوية وسفوح منحدرة[1]. كما تلعب تضاريس أي منطقة دورا في توزيع الغطاء النباتي وانتشاره، وفي

---

[1] علي، محمد عبد الجواد: مصدر سابق، ص132.

[1] مهدي، عبد الخالق، والخليوي، عبد الوالي: **الجغرافيا النباتية**، دار صفاء للنشر والتوزيع–عمان، الطبعة الأولى، 1999، ص 19.

تركيبة المجتمعات النباتية في تلك المنطقة من خلال العوامل الطبوغرافية مثل عامل الارتفاع عن سطح البحر، ودرجة انحدار السفح، واتجاه الانحدار.

1:3:4 تأثير الارتفاع على الغطاء النباتي:

يؤثر تباين الارتفاع عن سطح البحر في عناصر المناخ، فمع زيادة الارتفاع عن مستوى سطح البحر تتغير الأنواع النباتية ويرجع ذلك إلى التغيرات المناخية التالية[1]:

- انخفاض درجة الحرارة بمعدل (0.6) درجة مئوية لكل 100م ارتفاعاً.
- انخفاض درجة حرارة التربة.
- اشتداد الإشعاع الشمسي في فترة الصحو.
- تزداد كمية الأمطار والرطوبة النسبية.
- تغير في أشكال الهطول من مطري إلى ثلجي.
- ازدياد سرعة الرياح.

تؤثر هذه التغيرات التي تصيب عناصر المناخ بسبب تباين الارتفاع في توزيع الغطاء النباتي وانتشار الأنواع الرئيسية وتركيب مجتمعاتها.

فالارتفاع عن سطح البحر يؤثر على النبات نتيجة تباين العناصر المناخية، ففي المناطق السهلية تعيش النباتات التي هي بحاجة للحرارة المرتفعة، والتي تستطيع مقاومة الجفاف مثل نباتات الاستبس وحشائش. أما في مناطق الأودية والجبال فتعيش النباتات التي لا تستطيع تحمل الجفاف بل أيضا تبحث عن رطوبة التربة، وهي في نفس الوقت متكيفة مع درجات حرارة منخفضة مثل نباتات الغابة. وفي القمم الجبلية لا يمكن أن تنمو سوى النباتات التي تستطيع تحمل درجات الحرارة المنخفضة ولفترة طويلة، ورطوبة نسبية أقل ورياح قوية. كما تختلف

---

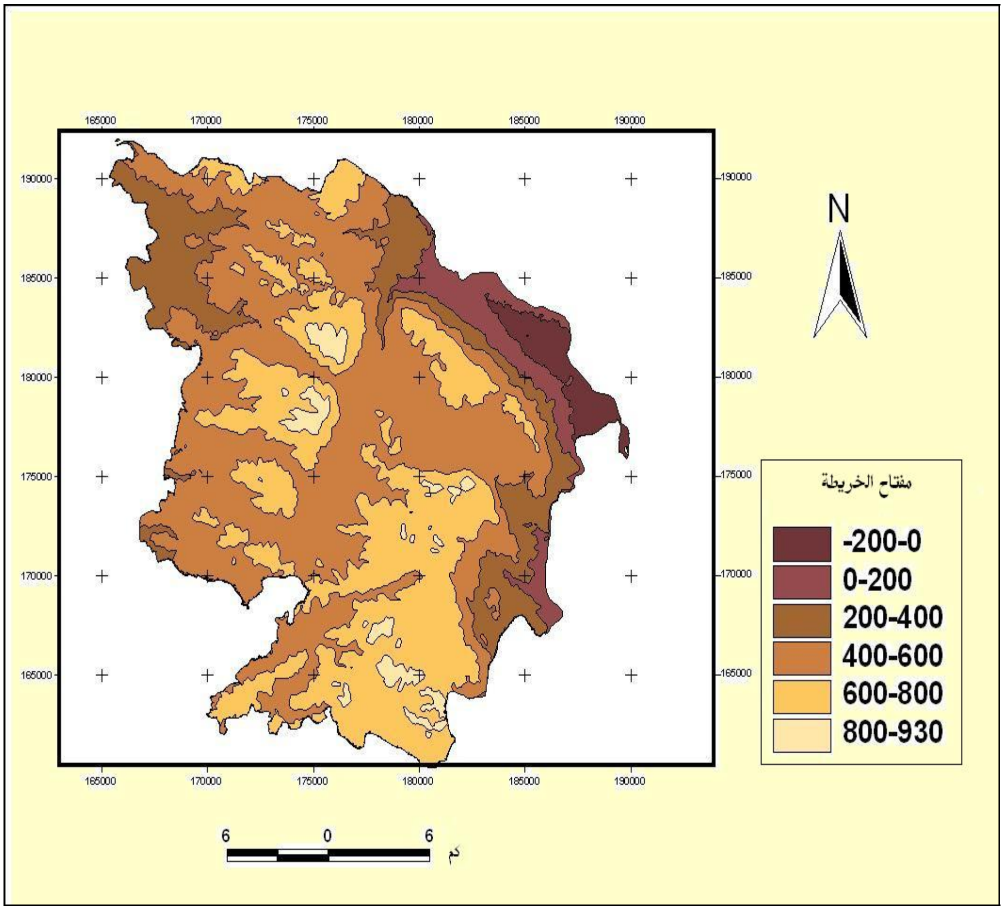
[1] نفس المرجع.

نوعية الإنتاج الزراعي نتيجة الاختلاف في الارتفاع عن مستوى سطح البحر، وهذا الاختـــلاف ناتج عن التباين في درجات الحرارة، فلكل محصول درجة حرارة خاصـــة تلائمـــه، فالشـــليم والشوفان والبنجر والبطاطس تلائمها درجات الحرارة المنخفضة، بينما تناسب درجات الحرارة المعتدلة كل من القمح والشعير، في حين تحتاج محاصيل قصب السكر والأرز والقطن والـــذرة إلى درجات حرارة مرتفعة[1].

وباستخدام برنامج (Arc view 3.3) تم إدخال الخارطة الطبوغرافية لمحافظة نـــابلس بمقياس رسم 50000/1 ثم رسمت خطوط الكنتور للمنطقة بفاصل كنتوري 10م، وبعد الانتهاء من رسم خطوط الكنتور وعن طريق الـــ (Spatial Analyst 2) تم إنتاج نموذج ارتفاع رقمي للمحافظة نابلس (TIN) وهو موضح في الخارطة رقم (9)، ومن ثم تم تقسيم المنطقة إلى ســـتة نطاقات ارتفاع عن طريق رسم مضلعات (polygons) لكل نطاق ارتفاع. (انظر الخارطة رقم (10)، والجدول رقم(12)) التي تبين نطاقات الارتفاع في هذه المحافظة.

---

[1] الزوكه، محمد خميس: **الجغرافيا الزراعية**، دار المعرفة الجامعية، 2000، ص107.



خارطة رقم (10) :نطاقات الارتفاع في محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي لمحافظة نابلس.

جدول رقم (12): نطاقات الارتفاع في محافظة نابلس.

	نطاقات الارتفاع (م)
النطاق الأول	-200-0
النطاق الثاني	0-200
النطاق الثالث	200-400
النطاق الرابع	400-600
النطاق الخامس	600-800
النطاق السادس	800-930

المصدر: من احتساب الباحث.

ومن ثم حسبت مساحة كل نطاق من المساحة الكلية لمحافظة نابلس. وهي موضحة في الجدول رقم (13).

جدول رقم (13): مساحات نطاقات الارتفاع في محافظة نابلس.

نطاقات الارتفاع	المساحة / كم2	النسبة المئوية %
-200-0	19	3
0-200	35	5.7
200-400	84	13.9
400-600	265	43.8
600-800	41	6.8
800-930	161	26.6
المجموع	605	100

المصدر: من احتساب الباحث اعتمادا على خارطة رقم (10).

1:1:3:4 منهجية سحب العينات والدراسة الميدانية:

وبالاعتماد على نطاقات الارتفاع والصورة الجوية لمحافظة نابلس 2007، تم اختيار عينات الدراسة الميدانية حسب غطاءات الأرض النباتية في كل نطاق ارتفاع في محافظة نابلس، كما راعى الباحث عند اختيار العينات تحقيق أصدق تمثيل لأنواع الغطاء النباتي في منطقة الدراسة وهي موزعة على النحو التالي:

1. النطاق (-200-0)

أخذت عينات من كل الغطاءات النباتية الموجودة ضمن هذا النطاق، الذي توجد فيه الغطاءات التالية:

- المناطق الزراعية.
- الأشجار.

2. النطاق (0-200)

أخذت العينات التالية:

- المناطق الزراعية.
- الأشجار.
- الغابات.
- النبات الطبيعي.

3. النطاق (200-400)

توجد فيه غطاءات الأرض التالية:

- المناطق الزراعية.
- النبات الطبيعي.
- الأشجار.
- الغابات.

4. النطاق (400-600)

أخذت العينات من أربع مناطق مختلفة تقع في هذا النطاق، لوقوع نسبة كبيرة من المحافظة فيه، وتوجد فيه الغطاءات التالية:

- المناطق الزراعية.
- النبات الطبيعي.
- الغابات.
- الأشجار.

5. النطاق (600-800)

أخذت عينات الغطاء النباتي من أربع مناطق في هذا النطاق لانتشاره في أكثر من منطقة وهي:

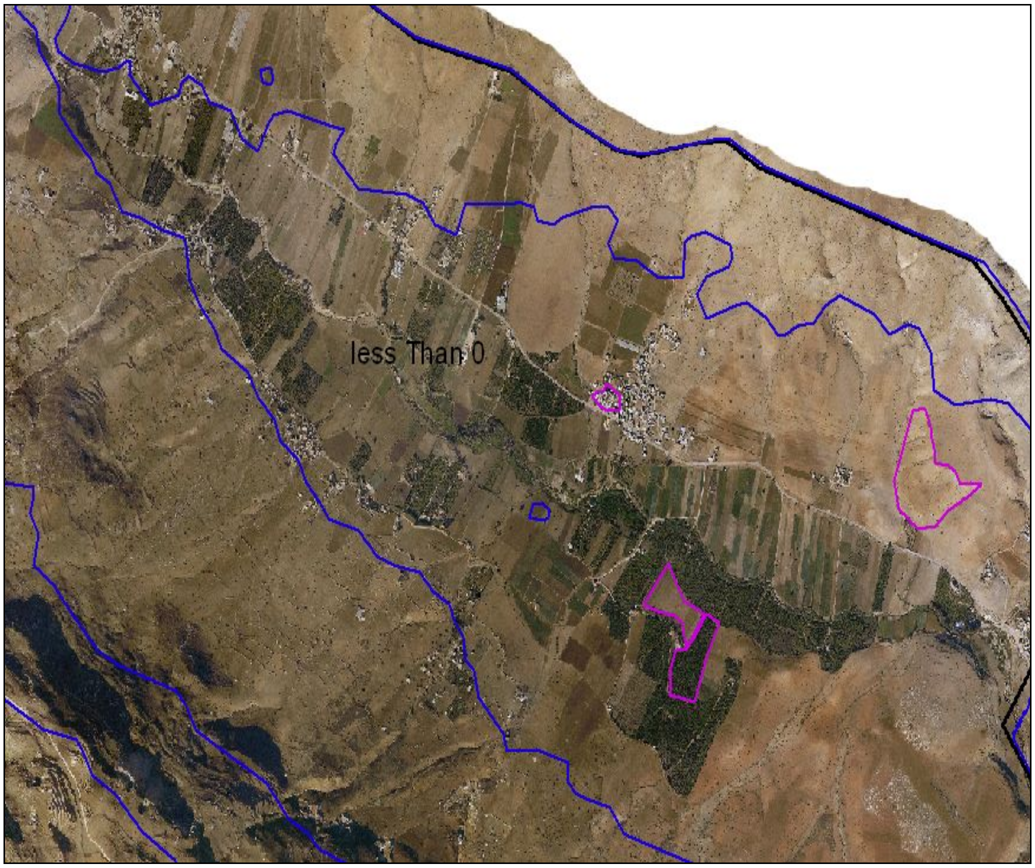
- المناطق الزراعية.
- النبات الطبيعي.
- الغابات.
- الأشجار.

6. النطاق (800-930)

يوجد نطاق الارتفاع هذا في كل من المنحدرات الشرقية والمنحدرات الغربية لمحافظة نابلس، وتم أخذ عينات من هاتين المنطقتين وهي :

- الغابات.
- النباتات الطبيعية.

بعد اختيار هذه العينات من صورة محافظة نابلس الجوية لعام 2007 حسب نطاقات الارتفاع، أنتجت أشكالاً نطاق تحتوي على عينات الغطاء النباتي التي سحبت من هذا النطاق (أنظر الشكل رقم (17))، ومن ثم جرى تنفيذ العمل الميداني حسب نطاقات الارتفاع، بحيث تم الوصول إلى كل منطقة اختيرت عن طريق العينات ودُرس الغطاء النباتي في كل منطقة، وتبين أن هناك نباتات تنمو في مناطق ولا تنمو في مناطق أخرى.



شكل رقم (17): عينات الدراسة الميدانية

2:1:3:4 وسائل الدراسة الميدانية:

1. كاميرا التصوير: حيث تم التقاط عدد من الصور الفوتوغرافية لمناطق العينات المختارة للدراسة.

2. خرائط أعدها الباحث مسبقاً تمثل نطاقات الارتفاع.

3. صور جوية تحتوي على العينات التي سحبت لكل نطاق ارتفاع.

4. دفتر ملاحظات لتدوين الملاحظات التي يحصل عليها في الميدان.

5. جهاز GPS نوع Hand Held وبدقة (Accuracy) 10م، لتحديد مناطق العينات والإحداثيات الأرضية.

3:1:3:4 أهمية استخدام نظام GPS في الدراسة الميدانية:

مع التقدم التقني في مجال الحاسب الآلي والاتصالات أصبح من الممكن استخدام الأقمار الصناعية في تحديد أي هدف، أو نقطة على الكرة الأرضية سواء كان ذلك الهدف ثابتاً أو متحركاً، باستخدام ما يعرف باسم (Global Positioning System)، وهو جهاز له القدرة على تحديد إحداثيات أي مكان أو موقع أو نقطة بدقة عالية عن طريق تحديد خطوط الطول ودوائر العرض (بالدرجات والدقائق والثواني وأجزائها)، والارتفاع عن سطح البحر، ويتم ذلك من خلال جهاز يدوي صغير يستقبل إشارات من الأقمار الصناعية.

فاعلية نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) في متابعة مواقع العينات الصحيحة:

يمكن أن تتضح لنا فاعليته من خلال النقاط التالية:

1. قد لا يكون الوصف الذهني لمواقع عينات الدراسة الميدانية دقيقاً بما فيه الكفاية، وقد يحتمل درجة كبيرة من الخطأ مما يؤدي إلى إهدار الوقت الكافي في البحث عن هذه المواقع، لكن نظام تحديد المواقع يحل هذه المشكلة بسرعة ودقة كبيرتين.

2. تعطي أجهزة نظام تحديد المواقع معلومات إضافية غير الإحداثيات السينية والصادية، فهي تعط الاتجاه أثناء الحركة في الميدان، والارتفاع عن سطح البحر، كما يمكن إضافة النقاط الخاصة بمواقع العينات على ذاكرة الجهاز وخارطة، وتسمية هذه النقاط، وبالتالي العودة إلى النقاط نفسها بسهولة تامة.

ومن المناسب هنا الإشارة إلى موضوع الربط بين الإحداثيات المأخوذة باستخدام أجهزة تحديد المواقع (GPS) وتلك المأخوذة من الصورة الجوية المربوطة جغرافياً (احداثيا) حيث كانت كالتالي:

- بالإشارة إلى أي مضلع من مضلعات العينات التي تم اختيارها للدراسة الميدانية على الشاشة التي تعرض عليها الصورة الجوية، باستخدام المؤشر (الماوس) يمكن الحصول

على الإحداثيات المحلية لهذه النقطة، وقد تم استخدام هذه الطريقة لتحديد إحداثيات بعض المضلعات المختارة للدراسة الميدانية من الصورة الجوية.

- قياس إحداثيات المضلعات السابقة نفسها باستخدام جهاز تحديد المواقع العالمي (GPS)، مع مراعاة أن يكون النظام الإحداثي محلياً أي نفس النظام الذي استخدم في تحديد إحداثيات المضلعات على الصورة الجوية. وأن تؤخذ النقاط في أماكن مكشوفة نسبياً (حيث تحد العوائق من إمكانية استقبال الإشارة من الأقمار الصناعية) وتم الحصول بالنتيجة على إحداثيات للمضلعات الأنفة الذكر، ومن ثم تمت مقارنة النتائج الحاصلة للتأكد من سلامة الإرجاع الجغرافي للصورة الجوية، وذلك للتثبت من إمكانية استخدام أجهزة تحديد المواقع والصور الجوية بالتبادل وبدقة كافية للوصول إلى الهدف المطلوب في الميدان.

4:1:3:4 الغطاء النباتي في محافظة نابلس حسب الارتفاع عن سطح البحر:

1. **النطاق (0-200-):**

من خلال الدراسة الميدانية للعينات التي تم اختيارها من هذا النطاق تبين أنه تابع للغور، ويضم العقربانية والنصارية وفروش بيت دجن وبيت حسن وعين شبلي، وهو يمثل اصغر نطاق ارتفاع من حيث المساحة في المحافظة وهي 19كم^2، وأن أشجار الحمضيات هي أكثر الأشجار المزروعة انتشارا فيه، حيث يزرع في هذا النطاق العديد من بيارات الحمضيات، كما تزرع الخضراوات مثل البندورة والخيار والباذنجان والبطاطا والبصل وغيرها، كما يزرع العنب في هذه المنطقة، وتستخدم مياه الآبار والعيون لري المزروعات، وبالنظر إلى صورة العينات المختارة في هذا النطاق يظهر لنا أن هناك عينة تمثل سهلاً مزروعاً، ولكن على أرض الواقع أثناء الدراسة الميدانية تبين لنا أن هذا السهل غير مزروع، ومن هنا يتضح لنا أن وقت التقاط هذه الصورة كان السهل مزروعاً، وبعد سؤال الناس المتواجدين هناك تبين أن هذا السهل يزرع إما بالخضروات أو بالمحاصيل الحقلية مثل القمح والشعير وغيرها، وانه في هذا العام

كان مزروعا بالقمح ولكن تم حصاده في وقت الحصاد. وهو الآن يفترض أن يكون مزروعـــاً بالخضروات ولكنه لم يزرع لعدم توفر المياه.

أما الغطاء النباتي الطبيعي لم يكن ظاهرا بشكل واضح في الصورة الجوية أثناء اختيار العينات، وتبين أن هذا النطاق تنتشر فيه نباتات طبيعية تدعى النتش.

2. النطاق (0-200):

تبلغ مساحة هذا النطاق 35كم^2 ويضم جزءاً من العقربانية وجــزءاً مـــن وادي البـــادان وخربة تل الغار، تزرع فيه الخضروات المروية، مثل البندورة والباذنجان والبصل والبطاطـــا والملفوف والزهرة، كما تزرع الحبوب البعلية مثل القمح والشعير والكرسنة، وتزرع في هـــذا النطاق أيضاً أشجار اللوز. يبدأ غطاء الغابات بالظهور في هذا النطاق، وتعد أشجار الصـــنوبر من أكثر الأشجار انتشارا في هذه المنطقة.

وتنتشر في نطاق الغطاء النباتي الطبيعي نباتات طبيعيـــة مثـــل الخـــرفيش والســـنارية والخبيزة والحميض والبقلة وغيرها.

3. النطاق (200-400):

تبلغ مساحة هذا النطاق 84 كم^2 ويمثله في الغرب جزء من سبسطية والمسعودية ودير شرف وبيت ايبا، أما في الشرق متمثله في جفا عانون وخربة تل الخشـــبة وجـــزء مـــن وادي البادان وخربة تانا، تزرع في هذا النطاق أشجار الزيتون واللوز، وتعد زراعة الخضروات قليلة فيه. وتعتمد المزروعات المروية فيه على مياه الأمطار والعيون الموجودة في المنطقة.

وتوجد فيه أشجار السرو والصنوبر والكينا، وتكثر فيه النباتات الطبيعية تستغل كمـــراعٍ للماشية.

4. النطاق (400-600):

يعتبر أكبر نطاق من حيث المساحة إذ تبلغ مساحته 265كم^2 مـــن مســـاحة المحافظـــة، ويضم قرى روجيب ودير الحطب وسالم وبيت دجن بيت فوريك وقوصين وزواتا وبيـــت وزن ووسط مدينة نابلس وغيرها، وتقسم الأراضي فيه إلى قسمين: مناطق سهلية تزرع فيها الحبوب كالقمح والشعير والكرسنة والسمسم والذرة والحمص والعدس، والخضراوات الصيفية كالبندورة والكوسا والبامية والبقدونس والنعنع، والثانية مناطق جبلية مزروعة معظمها بأشـــجار الزيتـــون واللوز، كما يوجد فيه التين والرمان والصبر. وتعتمد الزراعة فيه على مياه الآبـــار والينـــابيع والأمطار. وتنمو فيه النباتات الطبيعية كالأعشاب والحشائش، كما توجد فيه أشجار حرجية مثل السرو والصنوبر.

5. النطاق (600-800):

تبلغ مساحة هذا النطاق 41 كم^2، وتزرع فيه الأشجار المثمرة خاصة الزيتون والعنـــب واللوز والتين، كما تزرع الحبوب وبعض الخضروات، ويعتمد على ميـــاه الأمطـــار والعيـــون والينابيع الموجودة في المنطقة لري مزروعاته.

أما الغابات التي تنمو فهي عبارة عن تجمعـــات شـــجرية دائمـــة الخضـــرة كـــالبلوط والصنوبر.

وتنتشر فيه الأعشاب والحشائش، وتبين من خلال الدراسة الميدانية أن الحشـــائش قـــد تنتشر داخل غطاء نباتي آخر مثل الغابات والأشجار أو بشكل مستقل.

6. النطاق (800-930):

لا توجد في هذا النطاق مناطق زراعية وأشجار، لان المناطق الواقعة في هذا النطـــاق مناطق وعره، لا تصلح للزراعة ولان معظمها مناطق صخرية نتيجة انجراف التربة وتعريتها، وتبين من خلال الدراسة الميدانية وجود الغابات والحشائش، في الاجزاء التي لم تجرف تربتها.

2:3:4 تأثير انحدار السفوح: (Slope)

يؤثر انحدار السفوح في زاوية سقوط الأشعة الشمسية التي تحدد ارتفاعاً أسرع أو أبطأ في درجات الحرارة للمكان، كما يؤثر انحدار السفح في النباتات؛ فتؤثر درجة الانحدار في سمك التربة ودرجة خصوبتها حيث تكون التربة رقيقة على السفوح شديدة الانحدار بسبب انجرافها بفعل مياه الأمطار وغياب الغطاء النباتي، في حين أن تربة الأودية والمنخفضات أكثر سمكاً وأغنى بالعناصر الغذائية مما ساعد سكان المنطقة على استغلال الأودية والمناطق المنخفضة بأعمال الزراعة. وتتكيف النباتات مع درجة الانحدار بتثبيت نفسها بوساطة جذور عمودية وأخرى أفقية، مما يدعم ثباتها تجاه ما يمكن أن يسقط عليها من صخور المنحدر الوعر، التي تقطع بعض فروعها وأوراقها. في نفس الوقت تنشر النبتة أغصانها وفروعها بشكل شعاعي على سطح التربة لمواجهة الرياح القوية والأمطار الغزيرة[1].

بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي TIN لمحافظة نابلس انتجت خارطة رقم (11) التي تمثل الانحدارات في هذه المحافظة، ثم اقتطع الباحث الجزء الذي يمثل المحافظة من الصورة التي تم تصنيفها مسبقاً من خلال الأمر Clip من قائمة أوامر Geoprocessing Wizard) وربط الجزء المقتطع الذي يمثل الغطاء الأرضي لمحافظة نابلس بالانحدار (Slope) للمحافظة، وقسم المنطقة حسب درجات الانحدار إلى تسع مناطق هي:

1. Slope = 0 (الانحدار يساوي صفر أي المناطق المستوية).
2. 0 < Slope < 9 (الانحدار أكبر من صفر وأقل من 9 درجات).
3. 9 < Slope < 18 (الانحدار أكبر من 9 وأقل من 18 درجة).
4. 18 < Slope < 27

---

[1] أبو سمور، حسن: **الجغرافيا الحيوية والتربة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط1، 2005، ص104.

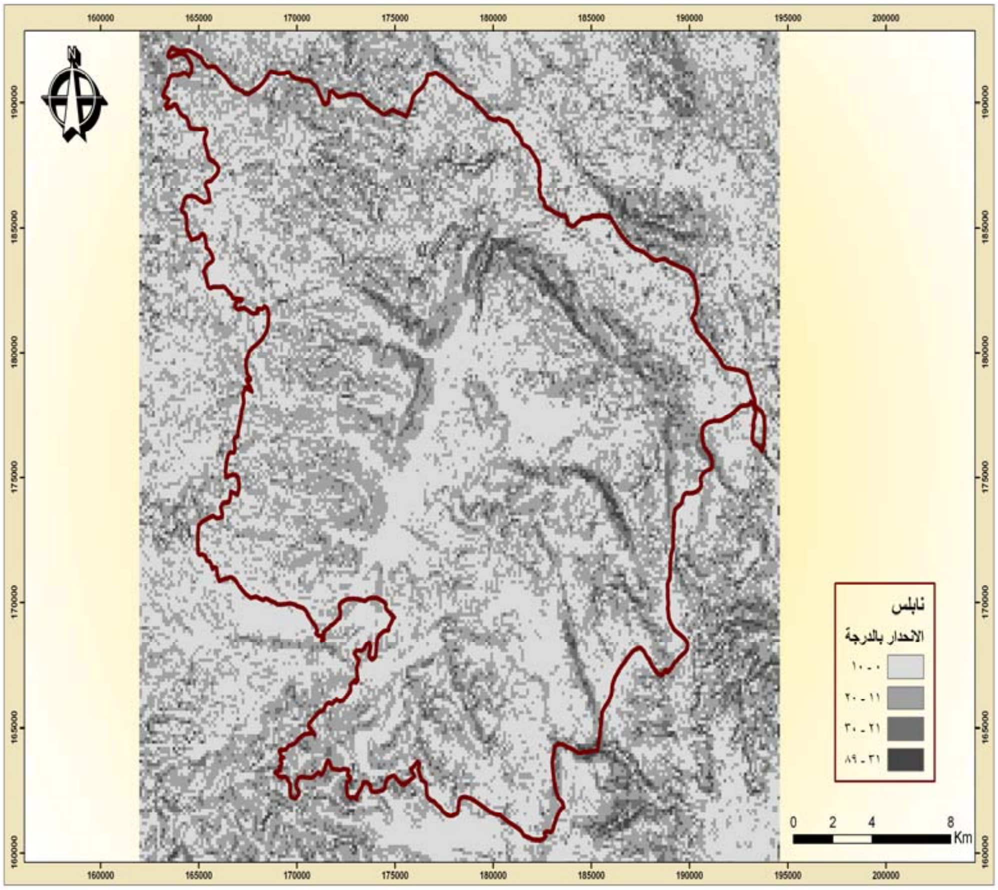
5. 27 < Slope < 36

6. 36 < Slope < 45

7. 45 < Slope < 54

8. 54 < Slope < 64

9. 64 < slope < 74



خارطة رقم (11): درجات الانحدار في محافظة نابلس

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي لمحافظة نابلس.

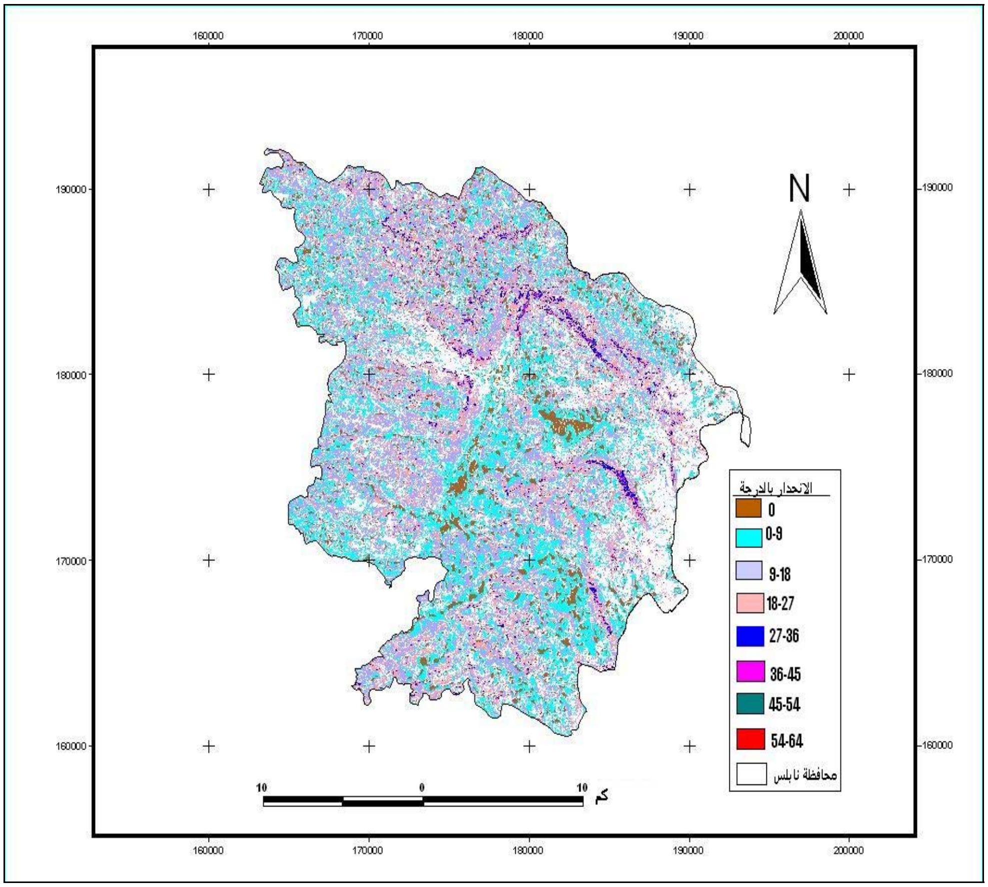
الغطاء النباتي في محافظة نابلس حسب درجات الانحدار:

باستخدام ال Map Query ربطت أنواع الغطاء النباتي المصنفة بدرجات الانحدار، وحسبت المساحة التي يشغلها كل نوع من أنواع الغطاء النباتي حسب درجات الانحدار وهي موضحة في الجدول رقم (14) :

جدول رقم (14): الغطاء النباتي حسب درجات الانحدار في محافظة نابلس.

الانحدار (Slope)	مساحة الاشجاركم2	مساحة المناطق الزراعية كم2	مساحة النبات الطبيعي كم2	مساحة الغابات كم2	مجموع المساحة كم2
0	31.89	13.39	10.48	0.39	56.15
0-9	76.07	28.42	30.51	0.72	135.75
9-18	90.65	44.29	62.78	1.54	199.26
18-27	24.39	13.67	20.38	1.45	59.89
27-36	4.06	2.01	3.28	0.48	9.83
36-45	0.50	0.26	0.37	0.14	1.27
45-54	0.08	0.03	0.05	0.04	0.2
54-64	0.03	0.00	0.01	0.01	0.05
64-74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

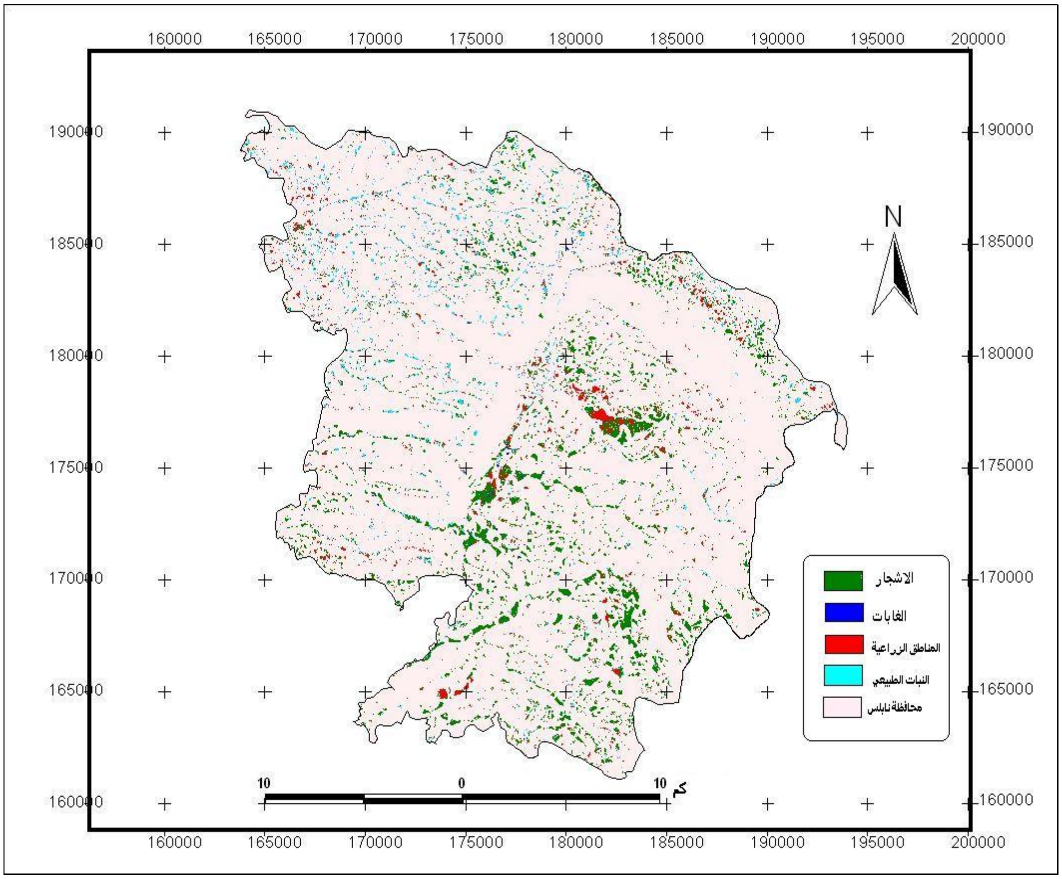
المصدر: من احتساب الباحث اعتمادا على الخارطة رقم (12)



خارطة رقم (12): الغطاء النباتي في محافظة نابلس حسب درجات الانحدار.

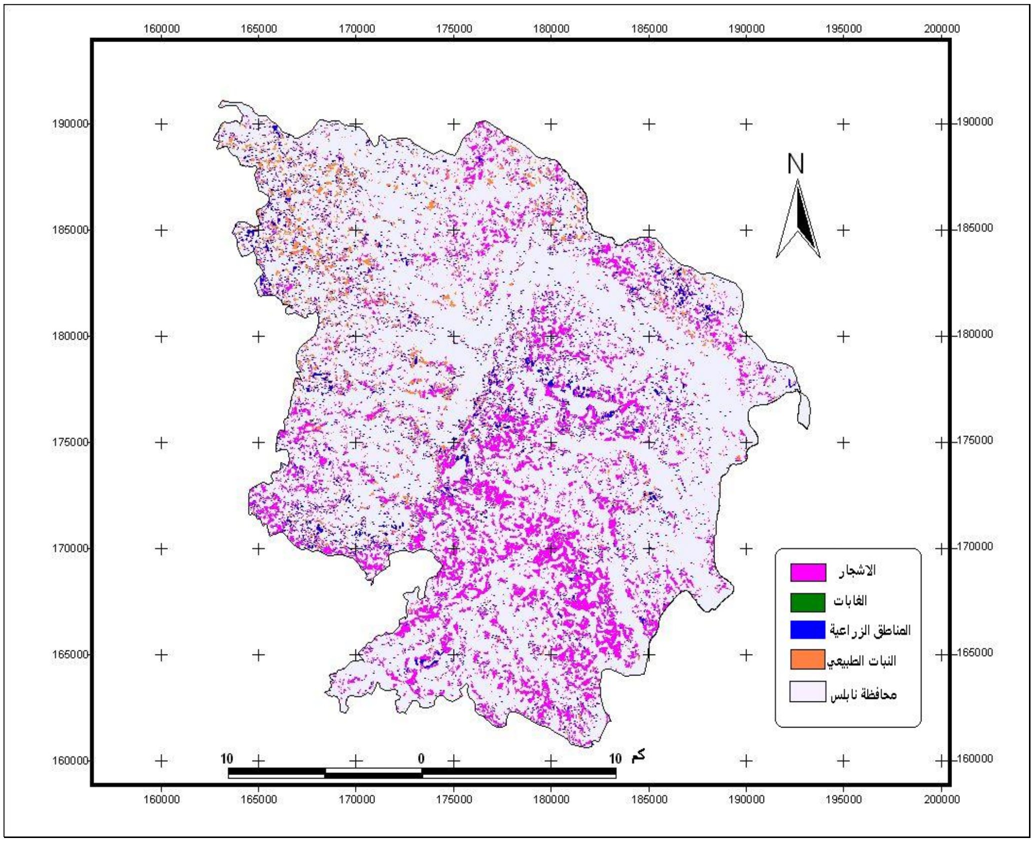
المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خارطة رقم (11) والشكل رقم (11)

من خلال الجدول رقم (14) والخارطة رقم (12)، نلاحظ أن مساحة الغطـــاء النبـــاتي تختلف حسب درجات الانحدار. في مختلف الأنواع، وقد تم إنتاج خرائط تربط بين كل درجـــة انحدار وأنواع الغطاء النباتي المختلفة، حيث نجد من خلال الخـــارطتيين رقـــم (13) و(14) أن المناطق المستوية التي تكون فيها درجة الانحدار صفراً مناسبة لنمو الغطاء النباتي، وفي زمـــن التقاط الصورة الفضائية فإن المناطق السهلية المزروعة بالمحاصيل الحقلية قد تم حصادها، وأن المناطق السهلية التي يبلغ انحدارها صفراً أو المناطق قليلة الانحدار (0-9) كانت غير مزروعة لأنها كانت في مرحلة الإعداد للزراعة، لذلك كانت مساحة الغطاء النباتي فيها أقل مما يجب أن تكون عليه.



خارطة رقم (13): الغطاء النباتي في المناطق ذات الانحدار صفر (المستوية) في محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خارطة رقم (11) والشكل رقم (11)

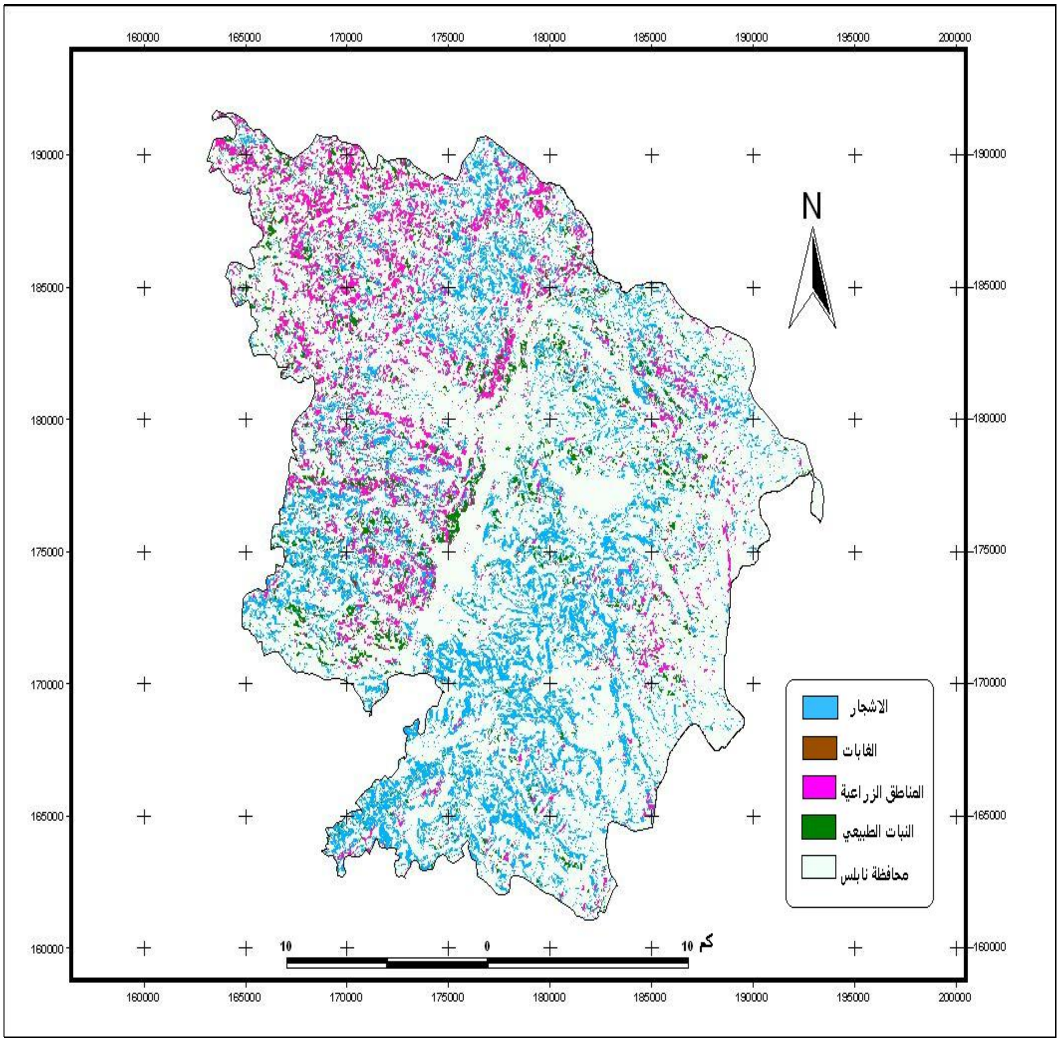


خارطة رقم (14): الغطاء النباتي في المناطق التي درجة انحدارها (0-9) درجات في محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خارطة رقم (11) والشكل رقم (11)

كما نلاحظ من خلال الخريطتين السابقتين أن الأشجار هي الأكثر انتشارا في هذه المناطق من المحافظة.

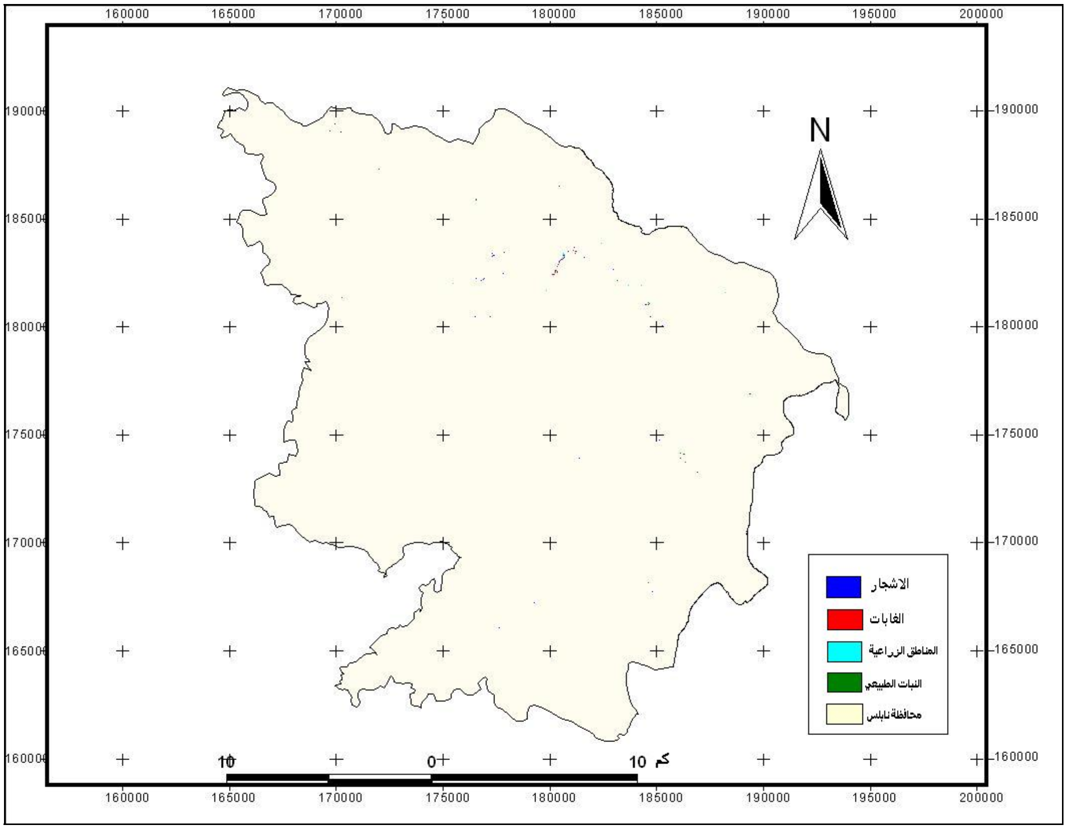
ومن خلال الخارطة رقم (15) والجدول رقم (14) نلاحظ وجود أكبر مساحة لجميع أنواع الغطاء النباتي في درجة الانحدار (9-18) وهي على التوالي كما يلي 90.65كم^2، 44.29 كم^2، 62.78 كم^2، 1.54 كم^2، للأشجار والمناطق الزراعية والنبات الطبيعي والغابات، لأن ودرجة الانحدار هذه تشغل مساحة كبيرة من محافظة نابلس، والغطاء النباتي فيها أكثر ثباتا من المناطق السهلية (أي أنه قليل التغير).



خارطة رقم (15): الغطاء النباتي في المناطق التي درجة انحدارها (18-9) درجة في محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خارطة رقم (11) والشكل رقم (11)

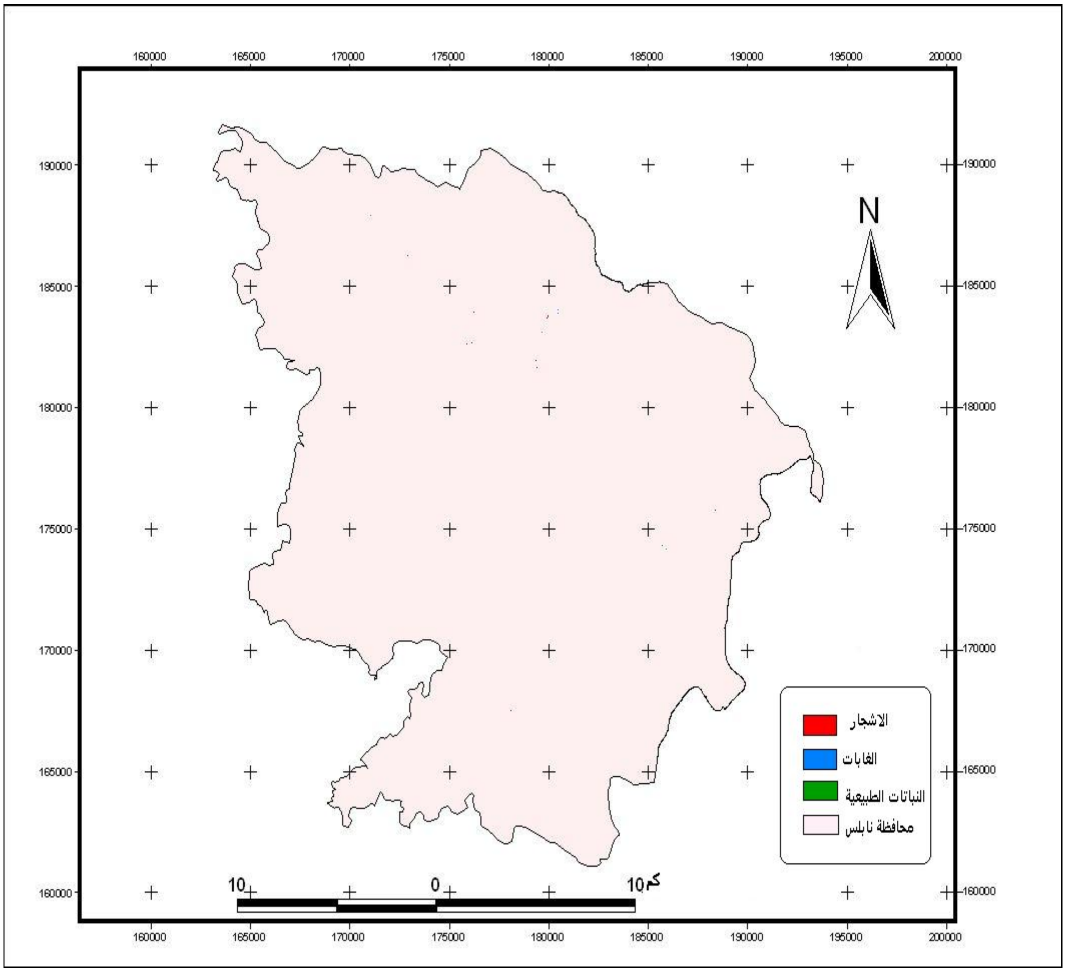
ومن ثم تبدأ مساحة الغطاء النباتي بالانخفاض التدريجي إلى أن يصبح الغطاء النبـــاتي محدوداً في المناطق التي تقع على درجات انحدار (54-45)، (انظر الخارطة رقم (16)).



خارطة رقم (16): الغطاء النباتي في المناطق التي درجة انحدارها (45-54) من محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خارطة رقم (11) والشكل رقم (11)

بينما يكاد لا يوجد الغطاء النباتي في المناطق ذات الانحــدار الشــديد (54-64) و(64-74) كما نلاحظ في الخارطة رقم (17) أن هذه المناطق جرداء لا يوجد فيها غطاء نباتي.



خارطة رقم (17): الغطاء النباتي في المناطق التي درجات انحدارها (74-54) من محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خارطة رقم (11) والشكل رقم (11)

وبناء على ما سبق فإن المناطق المستوية والمناطق قليلة الانحدار تكون التربة فيها سميكة وخصبة، ولم تتعرض لعوامل الانجراف الذي يؤدي إلى تدهورها، لذا فهي تصلح لنمو غطاء نباتي، وكلما زاد انحدار السفح كلما كانت الفرصة أكبر لظهور الصخر الأم، وبالتالي ندرة الغطاء النباتي. أي أن العلاقة عكسية بين درجة الانحدار والغطاء النباتي، وهذا بدوره يؤثر على خطٍ يطلق علية خط الأشجار.

3:3:4 تأثير اتجاه السفح (Aspect):

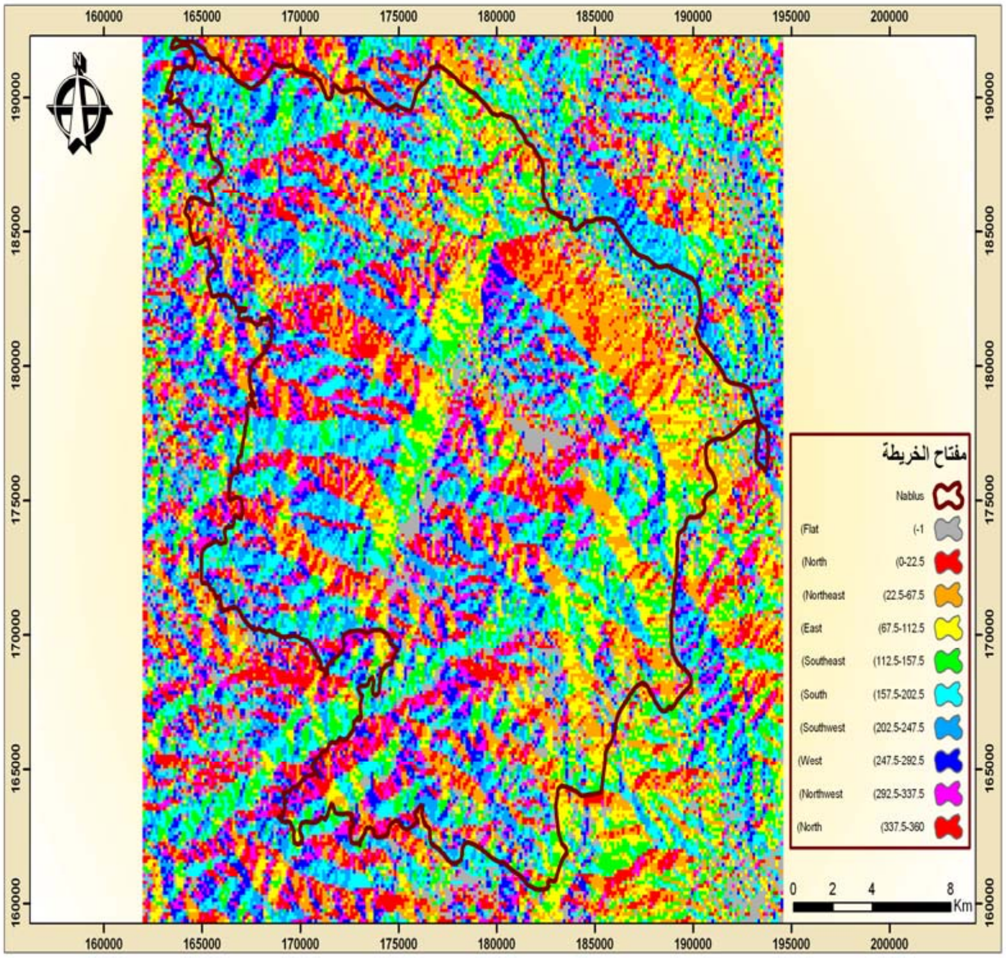
يؤثر اتجاه السفوح الجبلية في كمية الرطوبة ونظام الأمطار، حيث تتلقى المنحدرات الغربية المقابلة لجهة هبوب الرياح كميات أكبر من الهطول مقارنة مع المنحدرات الشرقية التي تشكل مناطق ظل مطري، وهذا يؤدي إلى تفاوت الغطاء النباتي من غطاء نباتي كثيف في السفوح الغربية، إلى غطاء نباتي خفيف ومبعثر في السفوح الشرقية مثل بعض الغابات.

ويحدد اتجاه السفح أيضا كمية الأشعة الشمسية التي يحصل عليها موقع ما، وهذا بدوره يؤثر في درجة حرارة التربة والهواء المحيط والرطوبة النسبية وشدة التبخر وبالتالي يؤثر في طول فترة الجفاف، فالسفوح الجنوبية والشرقية تتعرض إلى قدر أكبر من الإشعاع الشمسي مقارنة بالسفوح الشمالية، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الهواء والتربة، وقلة الرطوبة وسيادة غطاء نباتي متفرق ومبعثر على تلك السفوح[(1)]. كما أن الاختلاف في اتجاه السفح له أثر واضح في الإنتاج الزراعي وفي استغلالها بالزراعة أو الرعي، كما أن لمواجهة السفوح الشمس أثرا في تحديد نوعية المحاصيل التي يمكن زراعتها، فالسفوح التي تحظى بكمية كبيرة من أشعة الشمس تناسبها زراعة المحاصيل التي تتحمل الجفاف لارتفاع درجة حرارة تربتها، كما تتميز المحاصيل التي تنمو فيها بالنضج المبكر بفعل أشعة الشمس، وهذا ينطبق على السفوح التي تنحدر جنوباً وشرقاً في محافظة نابلس، أما السفوح الأقل تعرضا لأشعة الشمس فتحتفظ تربتها بنسبة أكبر من الرطوبة لانخفاض درجة الحرارة فتلائمها المحاصيل التي تحتاج إلى كمية كبيرة من المياه[(2)].

وباستخدام برنامج Arc view 3.3 تم إنتاج خارطة اتجاه الانحدار بالاعتماد على TIN نموذج الارتفاع الرقمي لمحافظة نابلس، انظر الخارطة رقم (18)

(1) أبو سمور، حسن: **مرجع سابق**، ص104.

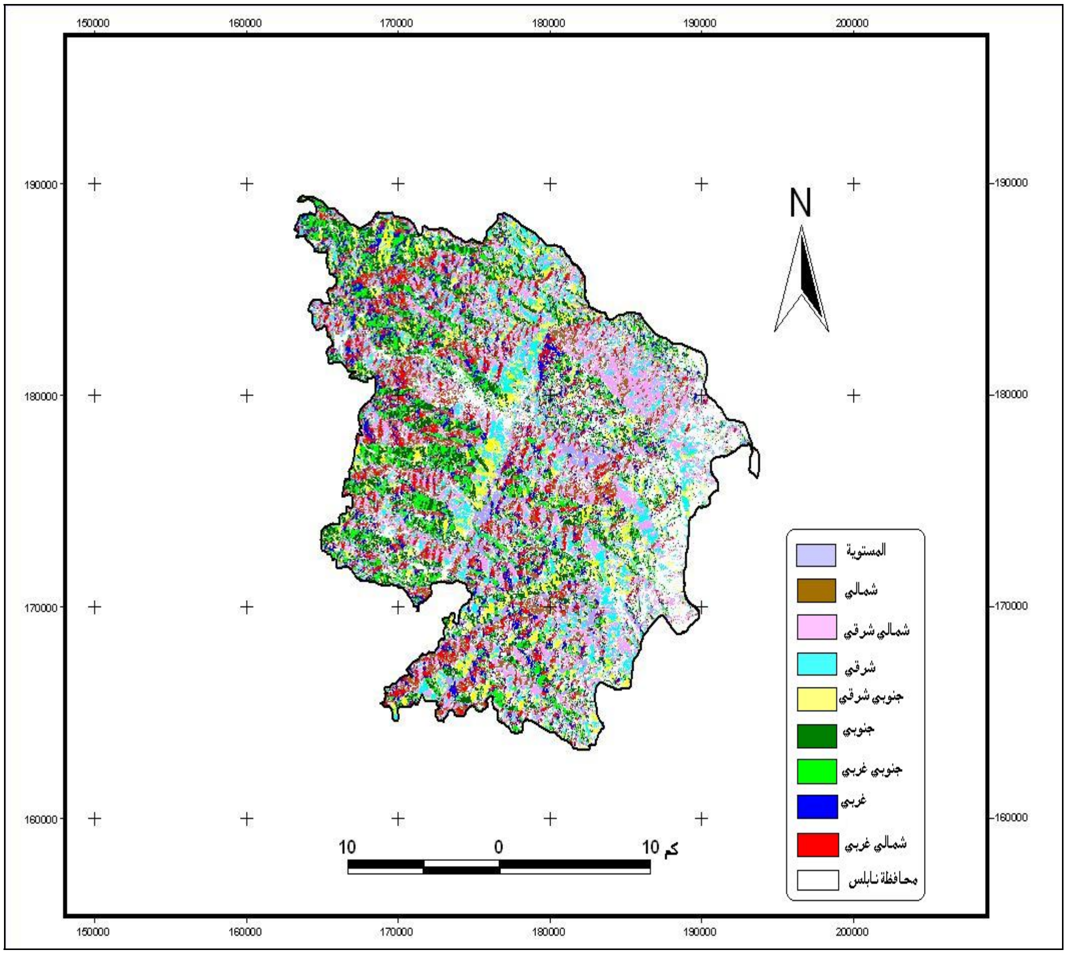
(2) الزوكه، محمد خميس: ص106.



خارطة رقم (18): اتجاه الانحدار في محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي لمحافظة نابلس.

باستخدام برنامج (Arc View 3.3) من خلال التحليل Analysis ربط الباحث أنواع الغطاء النباتي المصنفة لمحافظة نابلس باتجاه الانحدار (Aspect) باستخدام إل Map Query وحسب المساحة التي يشغلها كل نوع من الغطاء النباتي حسب اتجاه الانحدار وهي موضحة بالجدول رقم (15) والخارطة رقم(19):



خارطة رقم (19): الغطاء النباتي واتجاه الانحدار في محافظة نابلس

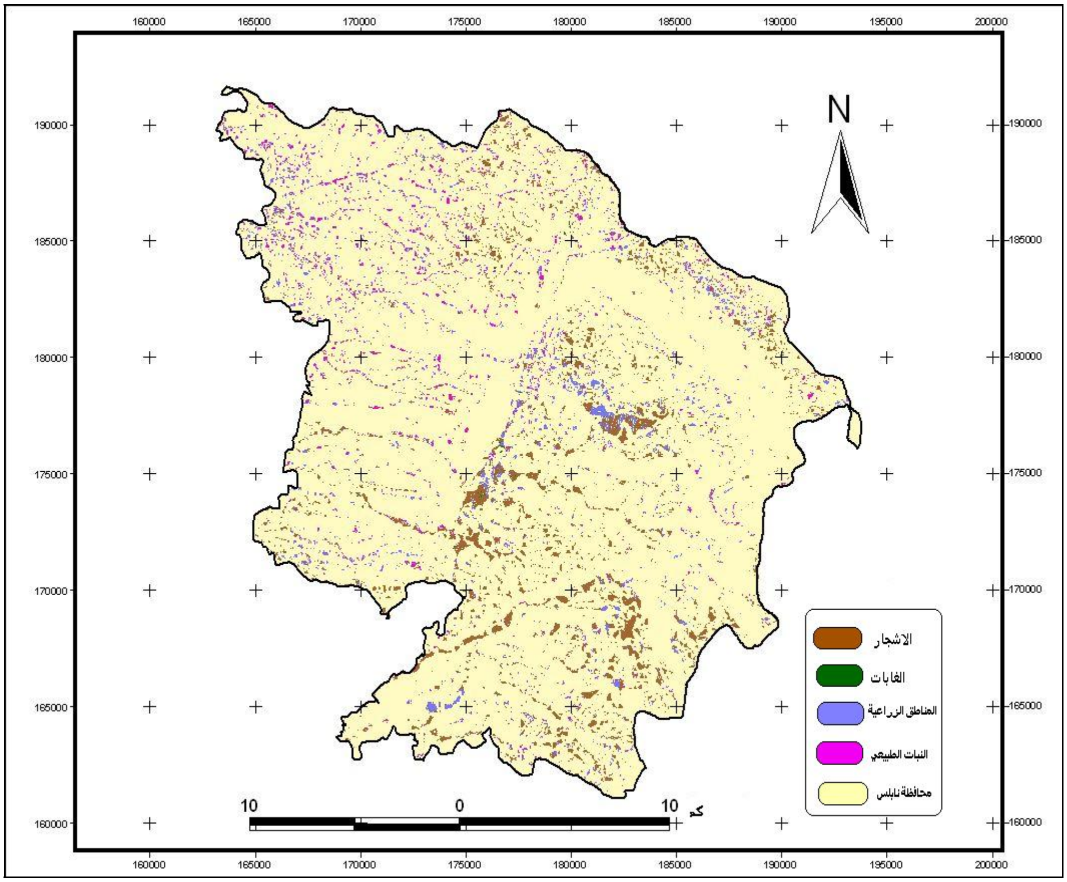
المصدر: من عمل الباحث اعتماد على خارطة رقم (18) وشكل رقم (11).

جدول رقم (15): الغطاء النباتي واتجاه الانحدار.

اتجاه الانحدار (Aspect)	مساحة الأشجار كم2	مساحة المناطق الزراعية كم2	مساحة النبات الطبيعي كم2	مساحة الغابات كم2	المجموع كم2
Flat (-1)	31.87	13.36	10.52	0.39	56.14
North (0-22.5) (337.5-360)	37.31	11.45	11.96	1.38	62.1
Northeast(22.5-67.5)	32.06	13.31	17.57	0.40	63.34
East(67.5-112.5)	15.40	10.25	11.24	0.09	36.98
Southeast (112.5-157.5)	16.80	10.01	16.26	0.12	43.19
South (157.5-202.5)	20.76	13.49	21.84	0.16	56.25
Southwest (202.5-247.5)	22.04	13.22	16.59	0.33	52.18
West (247.5-292.5)	20.61	8.77	8.57	0.63	38.58
Northwest (292.5-337.5)	26.77	13.11	7.32	1.67	48.87

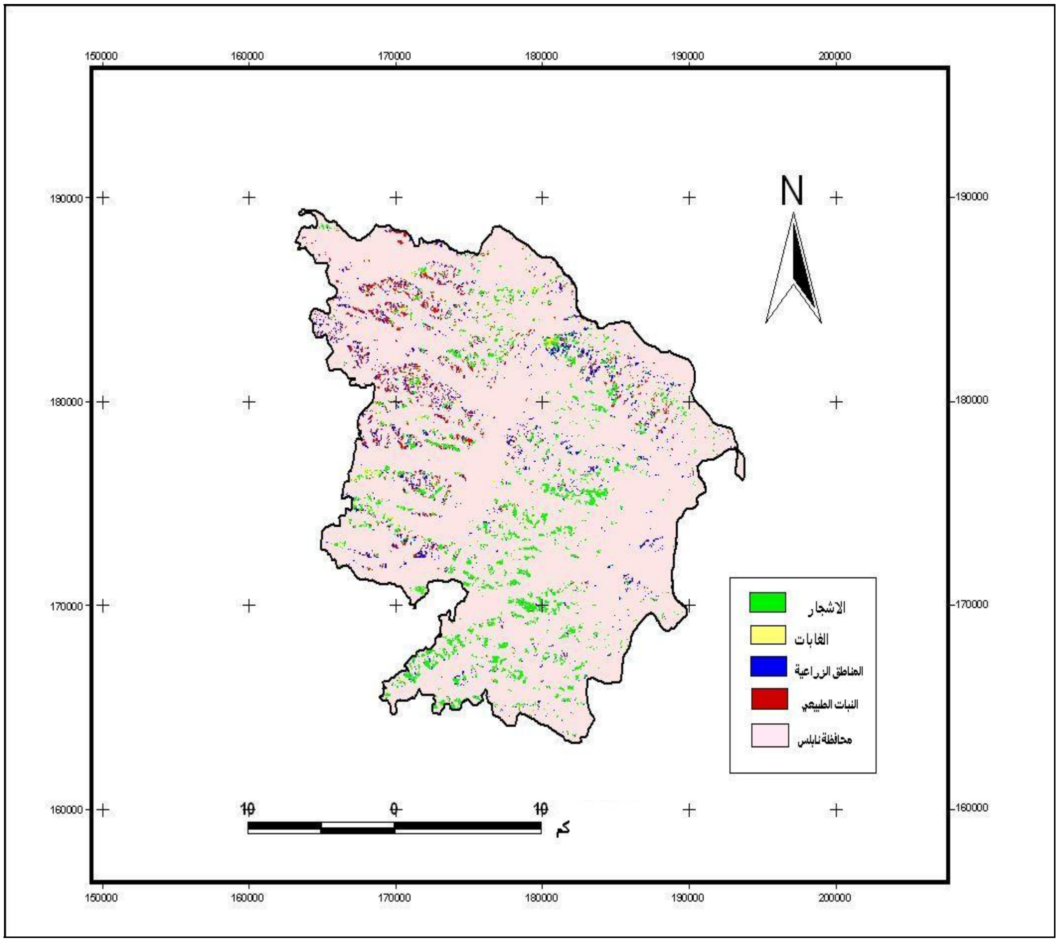
من خلال الجدول السابق رقم (15) والخارطة رقم (19) نلاحظ أن أكبر مساحة للغطاء النباتي ككل أي بجميع أنواعه وهي الأشجار والمناطق الزراعية والنبات الطبيعي والغابات تقع في المناطق التي يتجه انحدارها إلى الشمال الشرقي والمناطق التي تتجه انحدارها شمالاً في منطقة الدراسة وقد بلغت 63.34كم^2 و62.1كم^2 على التوالي. وهذا يعود إلى أن أشعة الشمس التي تتلقاها المناطق التي تنحدر شمالاً أقل من المناطق التي تنحدر جنوباً، أي أن السفوح التي اتجاه انحدارها جنوباً تتلقي كمية إشعاع شمسي كبيرة مقارنة بالمناطق التي اتجاه انحدارها شمالاً مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الهواء والتربة وقلة الرطوبة، لذا يكون الغطاء النباتي قليلاً على السفوح الجنوبية، (أنظر إلى الخرائط ذات الأرقام (21، 22،25)) كما أن أقل مساحة للغطاء النباتي تقع في المناطق التي تنحدر شرقاً حيث بلغت 36.98 كم^2 (أنظر الخارطة رقم (23)) وهذا يعود إلى المنحدرات الشرقية العامة لمحافظة نابلس مثل طوباس وغيرها، كما أن السفوح المواجهة للغرب أو الشمالي الغربي يسودها غطاء نباتي أكثر من السفوح المواجهة للشرق، بسبب وقوع الأخيرة في مناطق ظل المطر، إضافة إلى أن درجة تماسك التربة تكون

كبيرة على تلك السفوح، لارتفاع معدل الرطوبة، وكثافة الغطاء النباتي، وقلة معدلات انجراف التربة فيها مقارنة مع السفوح المواجهة للشرق، وبسبب الظروف السابقة فقد تباينت أنواع الغطاء النباتي على المنحدر تبعاً لتباين اتجاهات السفوح، فنجد أن أكبر مساحة للمناطق الزراعية توجد في المناطق التي تنحدر جنوباً حيث بلغت 13.49 كم^2 أكثر من السفوح التي تنحدر شمالاً، والسفوح التي تنحدر شرقاً خارطة رقم (23) أكثر من السفوح التي تنحدر غرباً (خارطة رقم (27)) أو الجنوبي الغربي (خارطة رقم (26))، وكذلك الحال بالنسبة للنبات الطبيعي، أما الأشجار فعلى العكس من ذلك توجد على السفوح الشمالية أكثر من السفوح الجنوبية، وعلى السفوح الغربية أكثر من السفوح الشرقية، ويعود هذا كله للأسباب التي تم ذكرها سابقا. ونلاحظ من الخارطة رقم (20) أن المناطق التي لا يوجد فيها اتجاه انحدار، أي المناطق المستوية من محافظة نابلس أكبر مساحة هي للأشجار وقد بلغت 31.87 كم^2، وأقل مساحة لمناطق الغابات حيث بلغت 0.39 كم^2 وهذا عائد لنفس الأسباب التي تم ذكرها في المناطق المستوية عند دراسة الانحدارات في محافظة نابلس. كما أن غطاء الأشجار أكثر ثباتا في المناطق الزراعية ومناطق النبات الطبيعي.



خارطة رقم (20): الغطاء النباتي في المناطق المستوية.

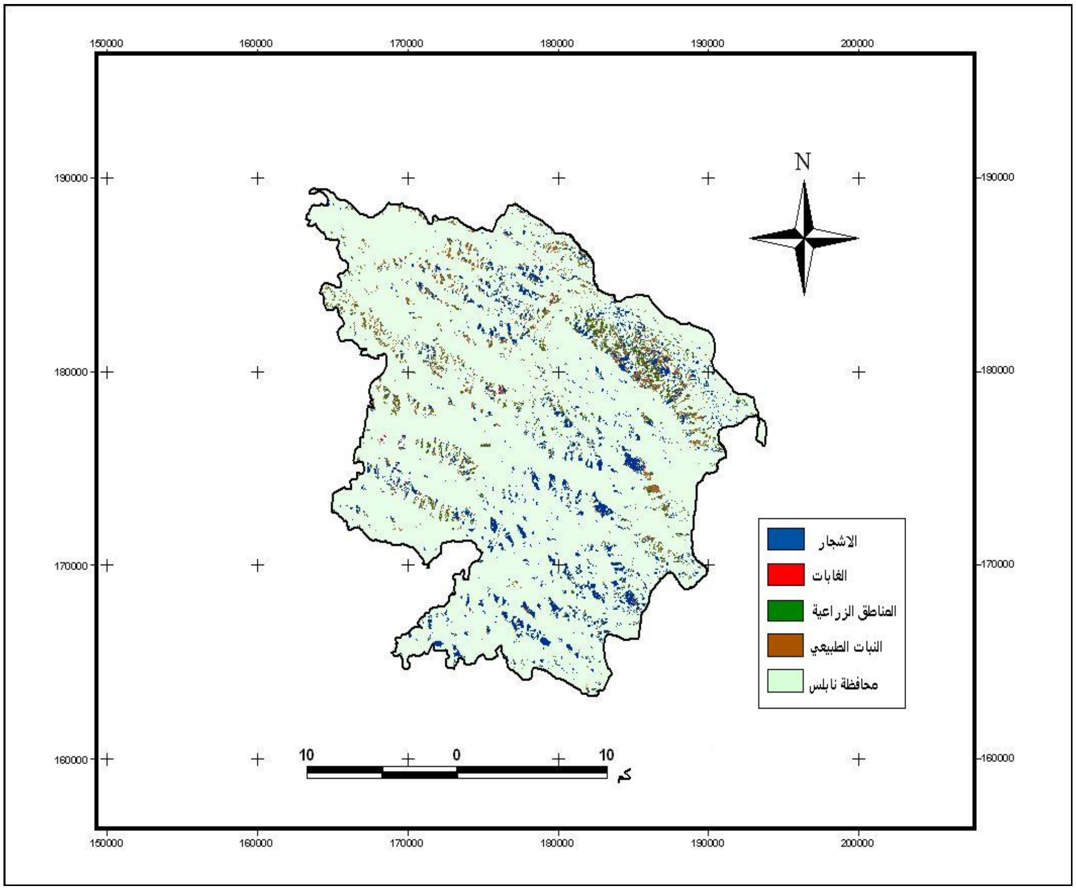
المصدر: من عمل الباحث اعتماد على خارطة رقم (18) وشكل رقم (11).



خارطة رقم (21): الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها شمالي في محافظة نابلس.

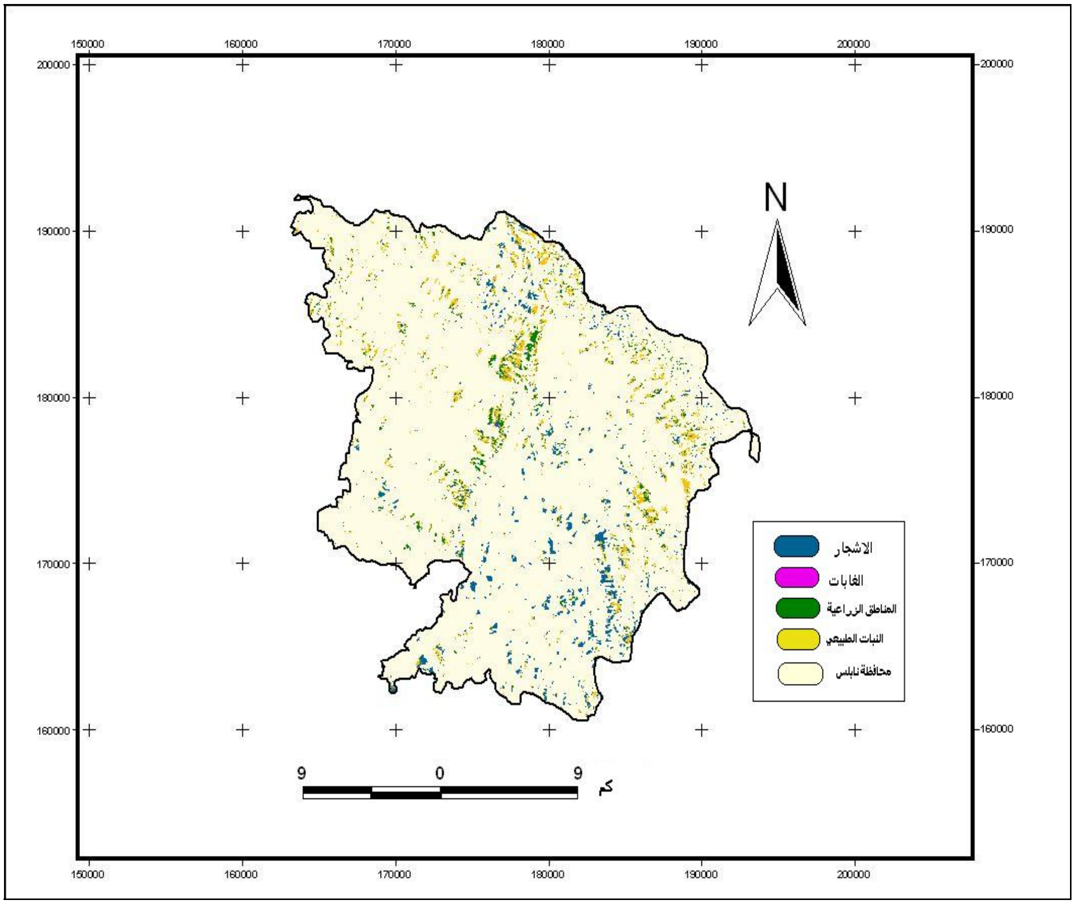
المصدر: من عمل الباحث اعتماد على خارطة رقم (18) وشكل رقم (11).

من خلال الخارطة رقم (21) نلاحظ أن الغطاء النباتي الأكثر انتشارا في اتجاه الانحدار الشمالي هي الأشجار ويتركز انتشارها في الجزء الجنوبي الشرقي من مدينة نابلس مثل قرية بيت فوريك وعورتا وقصره وغيرها.



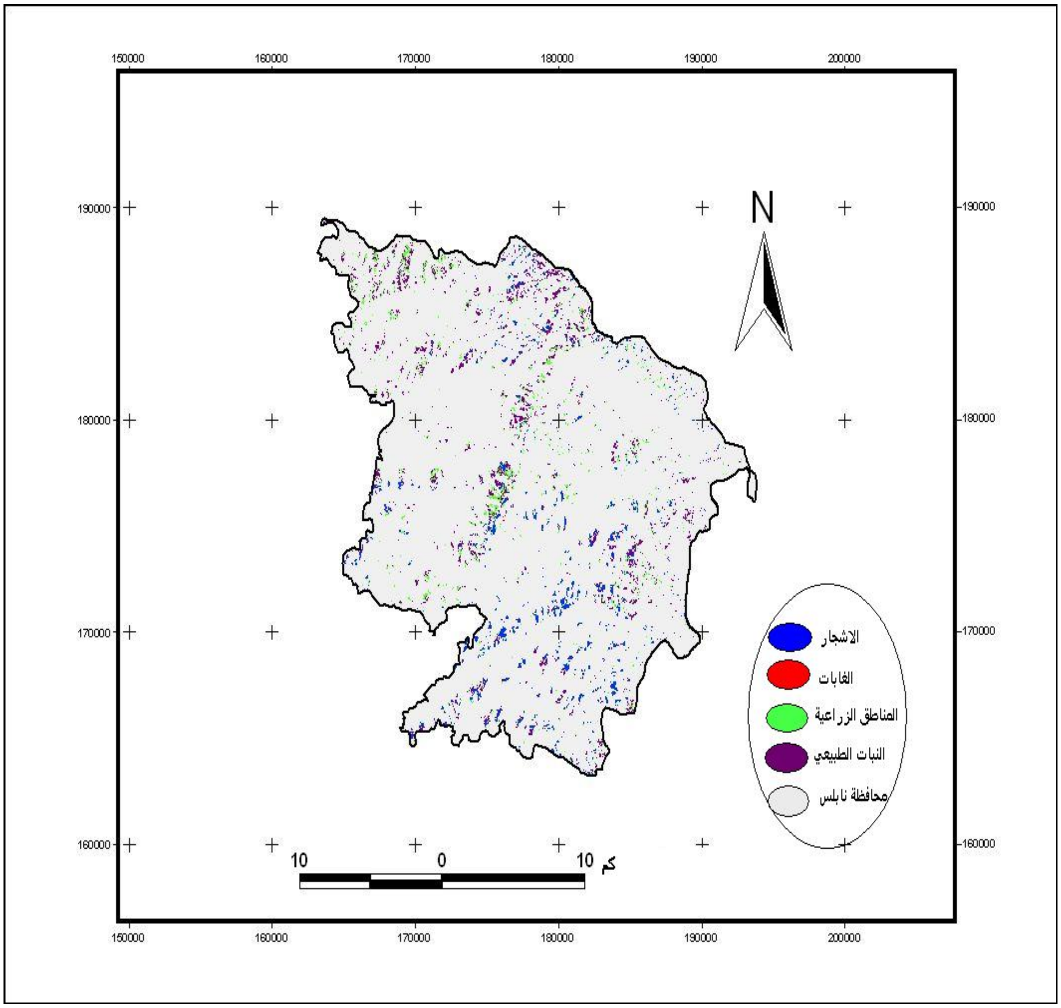
خارطة رقم (22): الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها الشمالي الشرقي من محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث اعتماد على خارطة رقم (18) وشكل رقم (11).



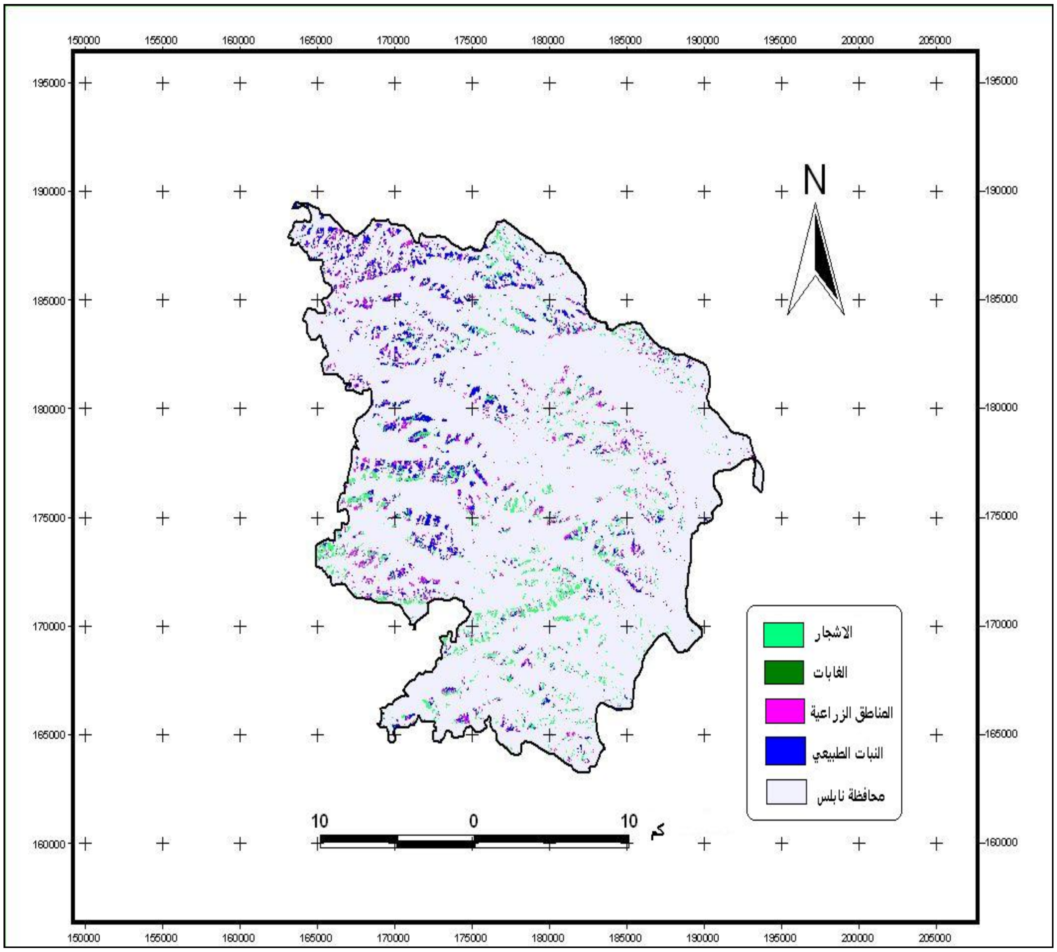
خارطة رقم (23): الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها شرقاً من محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث اعتماد على خارطة رقم (18) وشكل رقم (11).



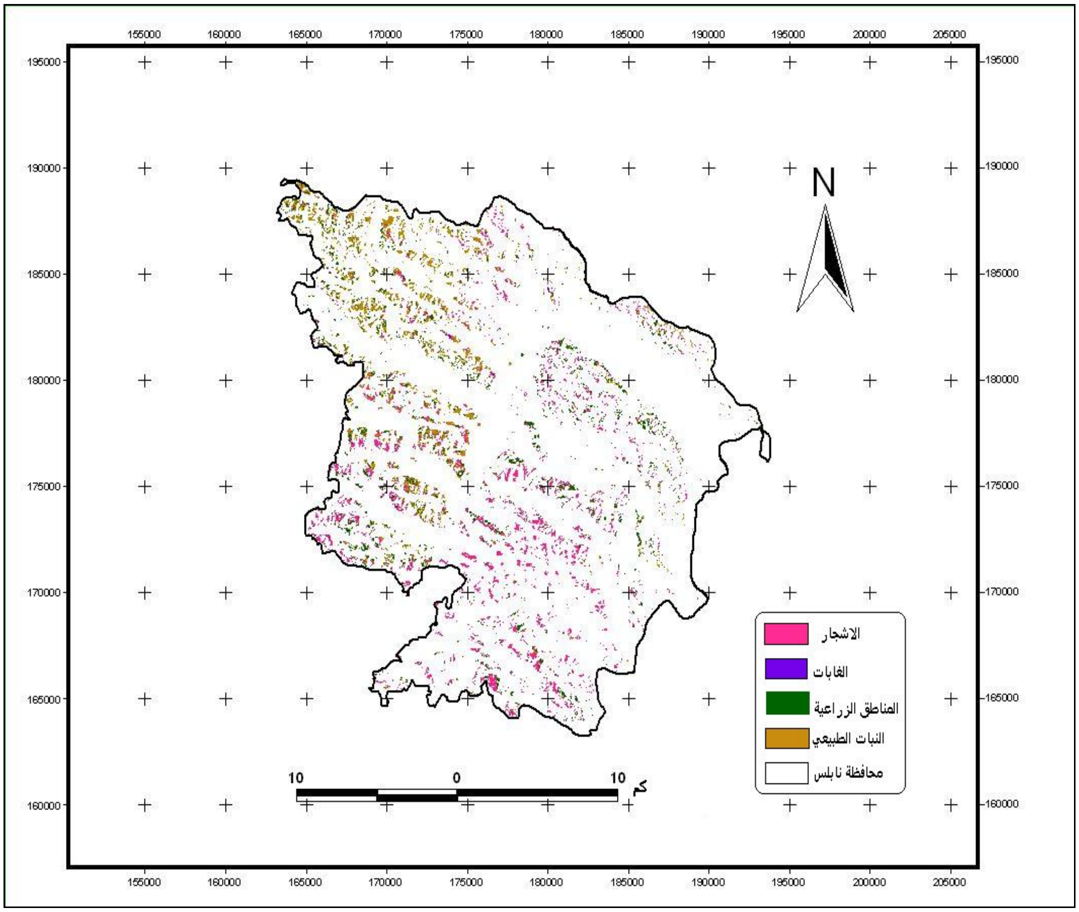
خارطة رقم (24): الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها الجنوبي الشرقي.

المصدر: من عمل الباحث اعتماد على خارطة رقم (18) وشكل رقم (12).



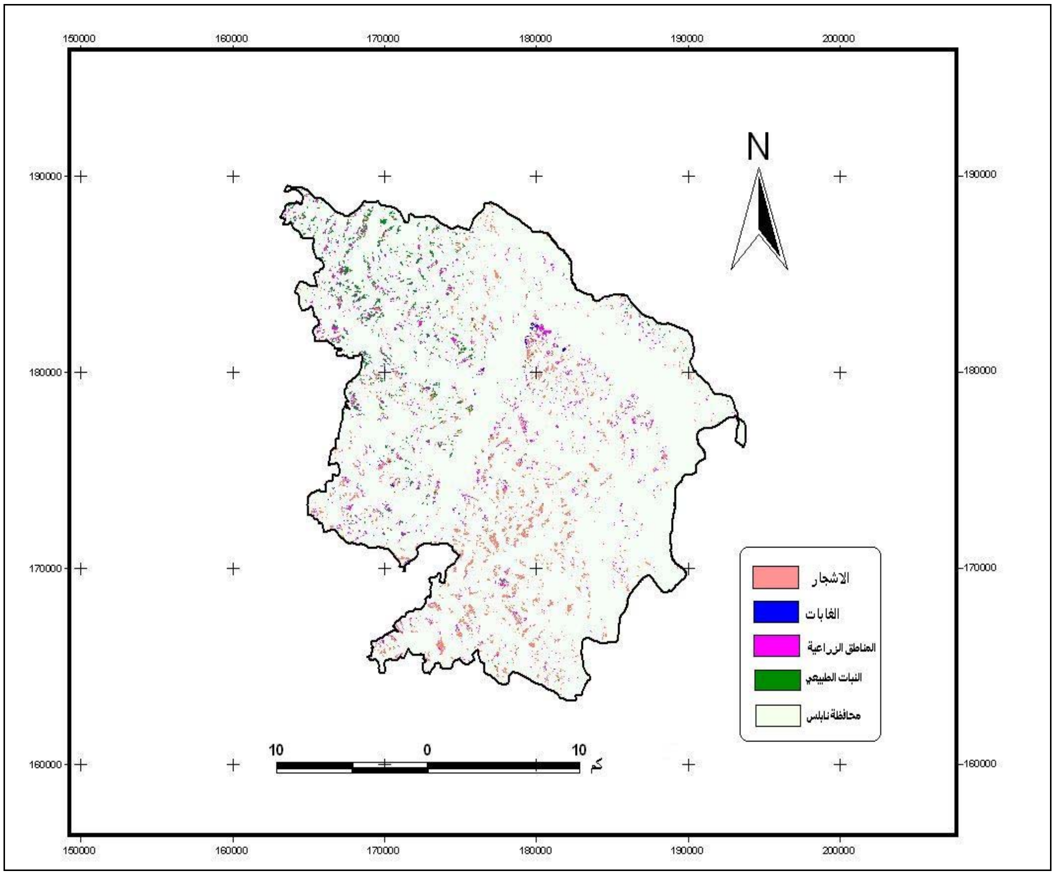
خارطة رقم (25): الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها جنوباً.

المصدر: من عمل الباحث اعتماد على خارطة رقم (18) وشكل رقم (11).



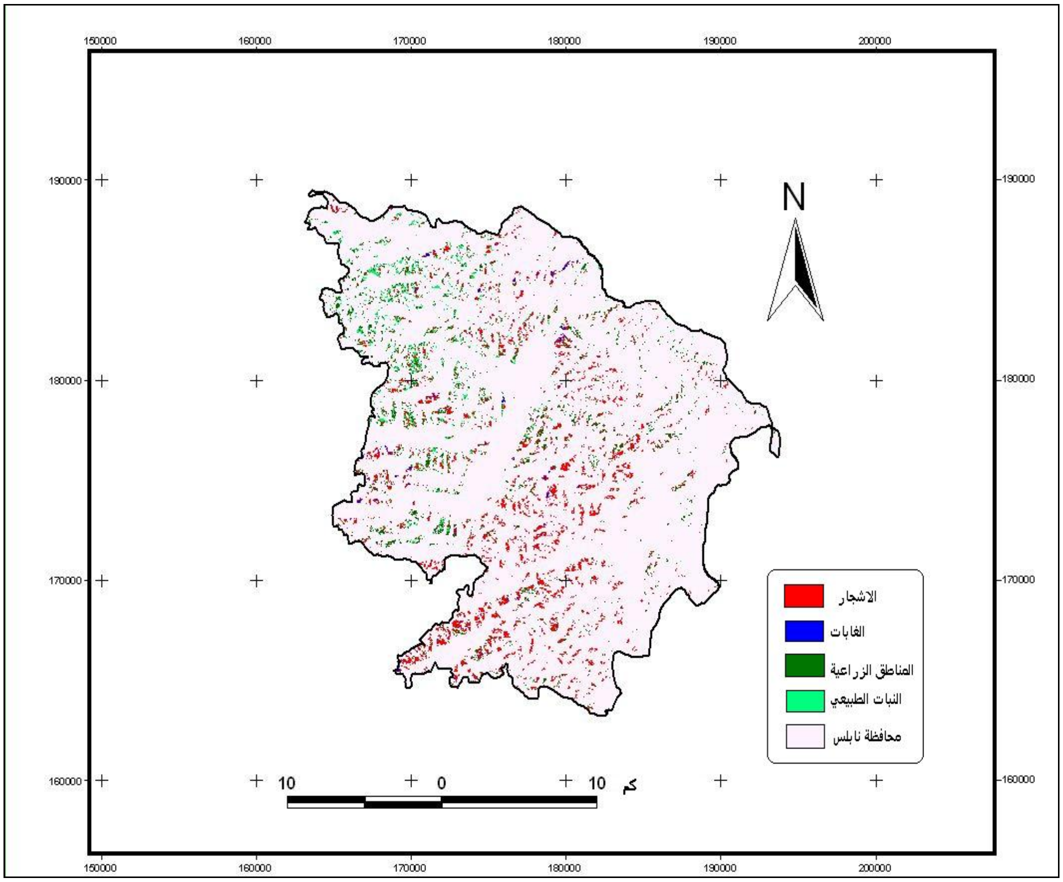
خارطة رقم (26): الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها الجنوبي الغربي.

المصدر: من عمل الباحث اعتماد على خارطة رقم (18) وشكل رقم (11).



خارطة رقم (27): الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها غرباً.

المصدر: من عمل الباحث اعتماد على خارطة رقم (18) وشكل رقم (11).



خارطة رقم (28): الغطاء النباتي في المناطق التي اتجاه انحدارها الشمالي الغربي.

المصدر: من عمل الباحث اعتماد على خارطة رقم (18) وشكل رقم (11).

4:4 الفرق الطبيعي في مؤشر الغطاء النباتي: NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

هو صيغة بسيطة يستخدم فيها قناتين من القنوات الفضائية، إذا كانت الموجه الأولى من الموجات المرئية على سبيل المثال AVHRR هي الموجة رقم (1) والموجه الثانية هي موجة تحت حمراء قريبة وهي الموجة رقم (2) فإن المؤشر بالغطاء النباتي يحسب كما يلي:

NDVI = (NIR_VIS) / (NIR+VIS)

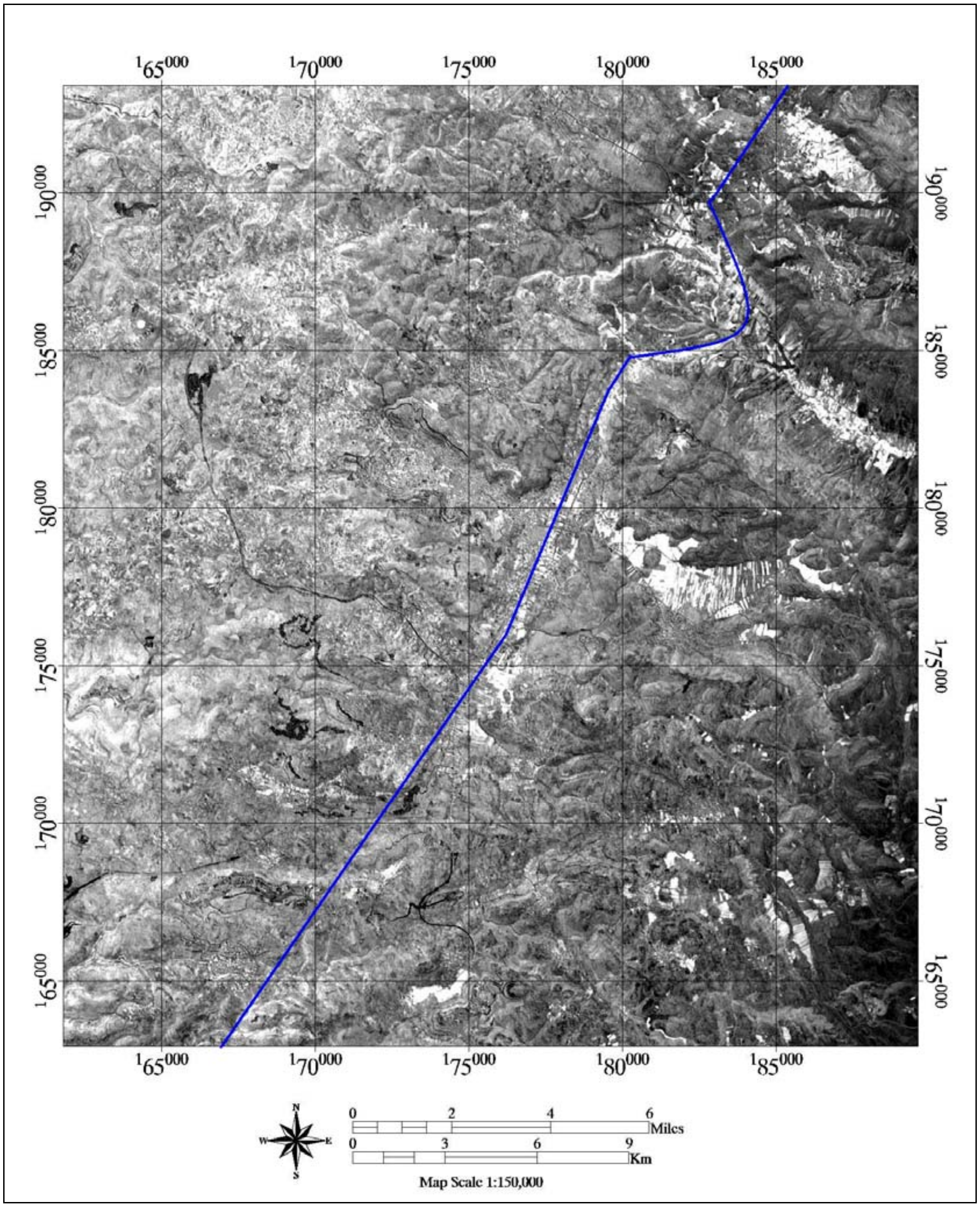
NIR : Near infrared

VIS: Visible.

(الموجة تحت الحمراء القريبة _ الموجة المرئية) / (الموجة تحت الحمراء القريبة + الموجة المرئية) كما أن NDVI يعد وسيلة لرصد التغيرات التي تحدث في الغطاء النباتي على مر الزمن كما يقيس الحالة الصحية للنبات وتتراوح قيم ال NDVI مابين (1−1).

ويرتبط مؤشر الفرق في الغطاء النباتي (NDVI) بنسبة التمثيل الضوئي وامتصاص الأشعة وانعكاسها حيث أن العديد من السطوح الطبيعية تعكس الأشعة الحمراء وتحت الحمراء القصيرة بالتساوي، باستثناء النباتات الخضراء التي تمتص الضوء الأحمر بشدة بواسطة الصبغات التي تستخدم في عملية التمثيل الضوئي مثل (الكلوروفيل أ) الموجود في الأوراق الخضراء، في حين أن الأشعة تحت الحمراء إما أن تنعكس أو تنفذ خلال سطح الورقة، هذا يعني أن التربة العارية من النباتات الخضراء لها خصائص مماثلة على الأشعة تحت الحمراء القصيرة والأشعة الحمراء، في حين أن المناطق التي يوجد فيها غطاء نباتي كثيف تختلف خصائصها الطيفية في الجزء الأحمر من الطيف عن الخصائص التي تبديها على الأشعة تحت الحمراء القصيرة.

من خلال المرئية الفضائية Spot xs لمنطقة نابلس عام 2000 وباستخدام برنامج (Envi-4) يمكن أن نقيس الفرق في مؤشر الغطاء النباتي وذلك عن طريق تطبيق عمليات حساب NDVI حيث أنتجت خارطة تمثله لمنطقة نابلس (انظر خارطة رقم (29))



خارطة رقم (29):NDVI ((Normalized Difference Vegetation Index في منطقة نابلس:

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية سبوت لمنطقة نابلس 2000.

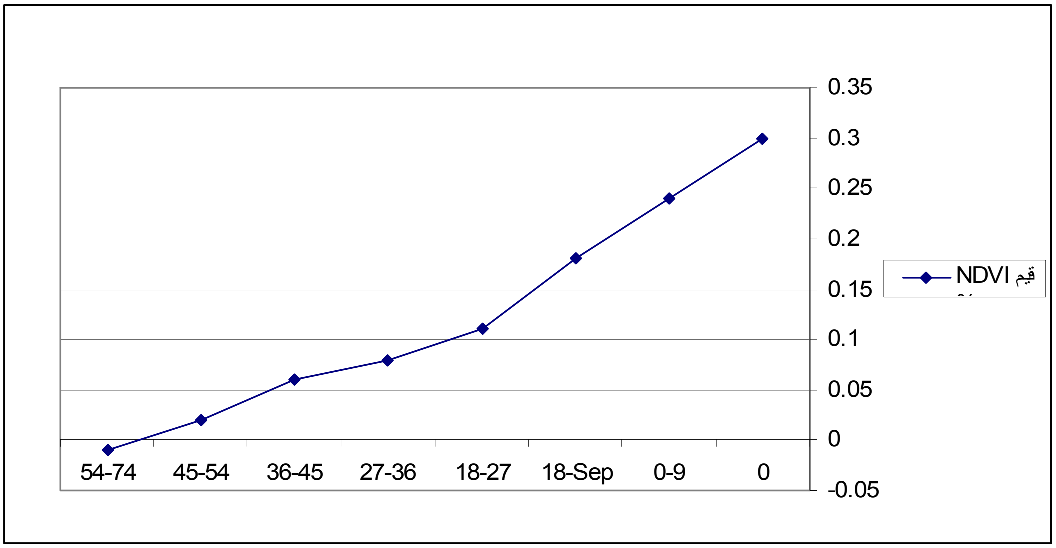
1:4:4 الفرق الطبيعي في مؤشر الغطاء النباتي حسب درجات الانحدار في منطقة نابلس:

لدراسة قيم الـــNDVI في منطقة نابلس تم ربط قيمها بدرجات الانحدار، حيـــث تـــم تقسيم المنطقة حسب درجات الانحدار، ثم أخذت عينات من خارطة الفرق في مؤشـــر الغطـــاء النباتي NDVI حسب درجات الانحدار وهي موضحة بالجدول رقم (16) والشكل رقم (18).

جدول رقم (16): قيم الفرق في مؤشر الغطاء النباتي فـــي منطقـــة نـــابلس حســـب درجـــات الانحدار:

درجات الانحدار	قيم NDVI %
0	0.30
0-9	0.24
9-18	0.18
18-27	0.11
27-36	0.08
36-45	0.06
45-54	0.02
54-74	-0.01

المصدر: من احتساب الباحث اعتمادا على خارطة رقم (11) وخارطة رقم (29)



شكل رقم (18): قيم الفرق في مؤشر الغطاء النباتي في منطقة نابلس حسب درجات الانحدار

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على جدول رقم (16).

من خلال الجدول السابق رقم (16) والشكل رقم (18) نلاحظ أن العلاقة بين قيم ال NDVI ودرجة الانحدار هي علاقة عكسية حيث تنخفض قيمة ال NDVI كلما زادت درجة الانحدار، وبلغت أعلى قيمة له 0.30% في المناطق المستوية، وهذا يعود إلى أن الغطاء النباتي في هذه المناطق غطاء كثيف، ثم تنخفض قيمة ال NDVI كلما زادت درجة الانحدار حيث بلغت 0.18 في المناطق التي تتراوح درجة انحدارها من (9-18) درجة وتبلغ أدنى قيمة له -0.01% في المناطق شديدة الانحدار، ومن هنا يتضح أن الغطاء النباتي يقل كلما زادت درجة الانحدار، نتيجة انجراف التربة.

2:4:4 الفرق الطبيعي في مؤشر الغطاء النباتي NDVI حسب اتجاه الانحدار في منطقة نابلس:

لدراسة قيم ال NDVI حسب اتجاه الانحدار تم تقسيم منطقة نابلس إلى جزئيين جزء شرق خط تقسيم المياه وجزء غرب خط تقسيم المياه، وأخذت عينات لقيم ال NDVI منها حسب اتجاه الانحدار. وهي موضحة بالجدول رقم (17) .

جدول رقم (17): الفرق الطبيعي في مؤشر الغطاء النباتي NDVI حسب اتجاه الانحدار في منطقة نابلس:

اتجاه الانحدار (Aspect)	قيم NDVI في المناطق الشرقية	قيم NDVI في المناطق الغربية.
Flat (-1)	0.28	0.16
North (0-22.5) (337.5-360)	0.18	0.15
Northeast(22.5-67.5)	0.15	0.14
East(67.5-112.5)	0.11	0.17
Southeast (112.5-157.5)	0.08	0.09
South (157.5-202.5)	0.08	0.15
Southwest (202.5-247.5)	0.09	0.13
West (247.5-292.5)	0.10	0.15
Northwest (292.5-337.5)	0.18	0.20

المصدر: من احتساب الباحث اعتمادا على خارطة رقم (29) وخارطة رقم (18).

من خلال الجدول رقم (17) نلاحظ أن قيم NDVI في المناطق الشرقية تختلف عن المناطق الغربية لنفس اتجاه الانحدار، حيث أن قيم NDVI في المناطق التي لا يوجد فيها اتجاه انحدار (مستوية) في الجزء الشرقي بلغت 0.28%، بينما بلغت 0.16% في الجزء الغربي، يعود هذا إلى أن الجزء الشرقي من المنطقة توجد فيه مناطق سهلية تزرع بالحبوب مثل سهل البقيعة، لهذا تكون قيم NDVI مرتفعة، بينما في الجزء الغربي فإن المناطق الزراعية أقل لذلك تنخفض قيم NDVI فيها.

كما نلاحظ من الجدول أن قيم NDVI في المناطق الواقعة في الجزء الشرقي من منطقة نابلس واتجاه انحدارها غربي تساوي 0.16%، وهي نسبة أقل من المناطق التي اتجاه انحدارها شمالي وواقعة في الجزء الشرقي، والبالغة 0.18%، وهذا يعود إلى أن هذه المناطق هي مناطق زراعة مروية لذلك تكون نسبة النبات فيها مرتفعة.

5:4 ملاحظات الدراسة الميدانية:

ومن خلال الدراسة الميدانية لاحظ الباحث أن المناطق الزراعية تشتمل على الخضروات والمحاصيل الحقلية، حيث تزرع الخضروات في المناطق السهلية والمناطق قليلة الانحدار، إما داخل بيوت بلاستيكية أو قنوات بلاستيكية أو حقول مفتوحة معظمها مروى، تنتشر زراعتها في منطقة الأغوار التابعة لمحافظة نابلس والتي تضم النصارية، والعقربانية، وفروش بيت دجن، أما المحاصيل الحقلية (القمح والشعير) فهي محاصيل بعلية تزرع في الأراضي غير المروية المزروعة بشكل مؤقت، ويعتبر القمح من أهم المحاصيل الحقلية المنتشرة في منطقة الدراسة ويعتمد بشكل أساسي على مياه الأمطار، ويعتبر محصول الشعير أيضاً من أكثر المحاصيل انتشارا في محافظة نابلس، وتتركز هذه المحاصيل في شرق نابلس ووسطها حيث أن خصوبة التربة ومعدل الأمطار يقلان تدريجياً من الغرب إلى الشرق.

كما لاحظ الباحث أن الأشجار تشمل: الزيتون والحمضيات والموز واللوز والعنب، وتعتبر أشجار الزيتون أهم محصول شجري، وتنتشر بشكل واسع في منطقة الدراسة، وهي

أشجار بعلية ومزروعة بشكل دائم، وتعتبر أشجار الحمضيات من أشـــهر الأشـــجار المرويـــة وتنتشر في المنطقة الشرقية من محافظة نابلس (منطقة الغور)، أما اللوز فهو منتشر بشكل كبير أيضا وهو من الأشجار البعلية.

وتنتشر الحشائش والأعشاب في معظم أراضي منطقة الدراسة، لأنهـا لا تحتـاج إلـى كميات كبيرة من المياه وتوجد إما بشكل مستقل أو إلى جانب غطـاء نبـاتي أخـر كالغابـات والمحاصيل الشجرية، وتنتشر في المناطق السهلية وعلى المنحدرات الجبلية.

تنتشر في مرتفعات نابلس من منطقة البحث تجمعات شجرية هي غابات أوراقها ابريـه سميكة كغابات الصنوبر وغابات البلوط دائمة الخضرة، وتنمو هذه الغابات على التربة الحمراء والبنية، وتربة الرندزينا المنتشر في محافظة نابلس، وخاصة في المنحدرات الغربية منها.

6:4 المشاكل التي تعاني منها التربة في محافظة نابلس.

1:6:4 انجراف التربة:

تعد مشكلة الانجراف من مظاهر التدهور التي تتعرض لها التربـة التـي تنمـو فيهـا النباتات، لذا عمدنا إلى دراسة هذه المشكلة بالتفصيل، للتعرف على أثر عوامل المناخ والإنسان والعوامل الطبوغرافية في انجراف التربة وتدهورها في منطقة البحث.

(يعرف انجراف التربة بأنه عملية الإزالة الجزئية أو الكلية للمواد المفككة التي تتكـون منها التربة سواء كان ذلك بوساطة الماء أو الرياح أو الإنسان أو بها مجتمعة، ويؤدي انجـراف التربة إلى العديد من الأضرار مثل فقدان التربة لخصوبتها)[1].

كما يعرف انجراف التربة بأنه انتقال حبيباتها، إما بفعل المياه الجاريـة ويطلـق عليـه الانجراف المائي للتربة أو بفعل الرياح ويعرف باسم الانجراف الريحي للتربة، وفـي الحـالتين

---

[1] موصلي، عماد الدين: **جغرافية الترب**، جامعة دمشق، 1982-1983، ص9.

يساعد اختفاء الغطاء النباتي الذي ينمو فوق سطح التربة، وإزالة الغابات، والرعـــي المفــرط، وسوء إدارة الأراضي الصالحة للزراعة، على زيادة حدة الانجراف وامتداد آثاره الضارة.

وغالبا ما يحدث انجراف التربة بوساطة المياه على المنحدرات، ولكن الغطــاء النبــاتي الطبيعي والغابات والشجيرات و المراعي و الزراعة، تعمل كلها بفاعلية على حماية التربة مــن الانجراف. ينتج عن انجراف التربة فقدان خصوبتها مما يحولها إلى أرض عميقة جرداء لا ينمو فيها نبات، ولا يحتمي بداخلها حيوان، كما تنجم عن انجرافها بفعل المياه مخاطر كثيرة كانهيــار الطرق، وتدمير الجسور وغيرها، كما عن انجرافها بفعل الرياح حــدوث العواصــف الرمليــة والترابية وانعدام الرؤية ووقوع حوادث طرق[1].

تعاني منطقة البحث من تعرية التربة وانجرافها، ويوجد فيها العديد من المنحدرات التي فقدت معظم تربتها.

صورة رقم (1): انجراف التربة في مرتفعات وادي البادان.

تاريخ التقاط الصورة 5/7/2009

---

[1] أبو سمور، حسن: **الجغرافيا الحيوية والتربة**، مرجع سابق، ص244.

إن أكثر أشكال انجراف التربة في منطقة البحث هو الانجراف الناتج عن مياه السيول بعد الزخات المطرية الغزيرة، وهو نتيجة حتمية لغزارة هطول الامطار، وطبيعة تضاريس المنطقة. وللنشاط البشري كزراعة السفوح دون بناء مايلزم من جدران استنادية وقائية، وطرق الري غير السليمة، وإزالة الغطاء النباتي، أضف إلى ذلك الكثير من النشاطات التي أسهمت في رفع معدل التعرية. وتعتبر التعرية المائية: أخطر أنواع التعرية لأنها تؤدي إلى تخريب التربة وغسل العناصر والمركبات المكونة لها مما يؤدي إلى تحول الأراضي المنتجة إلى أراضٍ غير منتجة، وبالتالي تؤدي إلى خفض الإنتاج الزراعي وهذا مرتبط بشدة التعرية.

وللتعرية المائية في منطقة البحث عدة أشكال منها:

- التعرية السطحية على شكل أخاديد تتجمع فيها مياه الأمطار الغزيرة على شكل سيول جارفة.
- الانجراف بالتناثر يحدث نتيجة سقوط قطرات المطر واصطدامها بسطح الأرض مما يؤدي إلى تفكك ذراتها وتناثرها.

وهنالك علاقة كبيرة بين الانحدار وانجراف التربة :

تحتوي محافظة نابلس على مناطق متوسطة الانحدار وأخرى شديدة الانحدار، مثل التلال والمرتفعات، وثالثة بسيطة الانحدار مثل السهول، والمرتفعات هي المعرضة لتآكل التربة والانجراف ويتضح هذا من خلال الأخاديد العميقة التي تتجمع فيها المياه على المرتفعات والتلال، كما تكون السهول متموجة عند حواف المرتفعات.

أهم العوامل التي تؤدي إلى انجراف التربة[1] في منطقة البحث:

تعاني السفوح الجبلية في منطقة البحث من مشكلة انجراف التربة، ويعزى ذلـك إلـى مجموعة من العوامل المتشابكة، التي تساعد في تهيئة التربة للحت والانجراف ومن هذه العوامل نذكر:

أولاً: المناخ:

يعمل المناخ بعناصره المختلفة على تكوين التربة كما له تأثير في زيادة حـدة ظـاهرة الحت والانجراف، وتلعب العوامل المناخية دورا كبيرا في تحديد كثافة النباتات الطبيعيـة التـي تنمو في أي منطقة[2]. ففي منطقة الدراسة حيث معدل الأمطار السنوي يصل إلى 645.5 ملـم يسمح بنمو الأشجار والنباتات الأخرى، وتؤثر هذه الأمطار التي تكون فجائية وغزيرة سلباً فـي فاعلية نمو النبات، كما أن شدة اصطدام قطرات المطر مع حبيبات التربة تؤدي إلى زيادة خطر انجرفها على المنحدرات الخالية من النبات.

وتسهم العوامل المناخية في زيادة انجراف وتعريتها من خلال الأمور التالية:

1) التباين في معدلات التهطال المطري:

يتصف مناخ المنطقة بعدم انتظام التساقط الشهري وبالتفاوت الملحـوظ فـي معـدلات التساقط السنوي ولهذه الصفات أثر كبير في الغطاء النباتي، وفي عمليات تشكل التـرب التـي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالظروف المناخية. ومما لاشك فيه أن التوزيع الفصلي للأمطار في منطقة البحث يؤثر في عملية انجراف التربة، فتكون التربة مفككه في نهاية الفصل الجـاف (الصـيف والخريف) وذات قابلية حتية كبيرة أمام زخات المطر الغزير فـي الفصـل الرطـب (الشـتاء والربيع) مما يعرض التربة السطحية للانجراف الشديد.

---

(1) www.omanxp.com/vb/archive/index.php/t-26084.html 2008/08/15

(2) موصلي، عماد الدين: مرجع سابق، ص9.

2) فترة الجفاف الصيفي:

تمتاز هذه الفترة بالجفاف جراء انخفاض معدل الامطار وارتفــاع درجــات الحــرارة، وزيادة معدلات قيم التبخر، كما أن فترة الجفاف لا تنطبق فقط على فصل الصــيف فقــط بــل تتعداها لتغطي جزءاً من نهاية فصل الربيع وبداية فصل الخريف.

إن لفترة الجفاف أثراً في حياة النبات من جهة، وفي عملية تشكل التربة من جهة أخرى كما أنها تشكل عاملاً مساعداً في زيادة فاعلية ألحت المائي السيلي، ففي فتــرة الجفــاف تجــف التربة وتتشقق، ويتفكك سطحها العلوي، إما طبيعياً أو نتيجة حراثة الأرض أو الرعي، فتصــبح مهيئة للانجراف في الفصل الرطب.(الشتاء والربيع).

3) فصلية الهطول المطري:

حيث تتركز الأمطار في شهري تشرين الأول/ أكتوبر، وأيار/ مايو، إذ يبلــغ المعــدل السنوي 645.5ملم[1]، وتمتاز أمطار المنطقة بتذبذبها من سنه لأخرى، فقــد تســقط الأمطــار بغزارة في بعض السنين، وتشح في سنين أخرى، مما يســاعد فــي زيــادة تعــرض التربــة للانجراف.

و لا يقتصر تذبذب الأمطار على معدلاتها السنوية، بل يشمل أيضا معدلاتها الشهرية، إذ تهطل الأمطار في منطقة البحث على شكل زخات عنيفة وخلال فترة لاتزيد مدتها عــن ســتة أشهر، وبشكل عام تمتاز هذه الزخات بقدرتها على جرف التربة وإلحاق أضرار كبيرة لاســيما بالمدرجات الزراعية المهملة، والسفوح العارية من الغطاء النباتي، أو تلك التي فقدت جزءاً منه.

ثانياً: طبوغرافية المنطقة:

تؤثر العوامل التضاريسية المختلفة في التربة، من خلال الارتفاع عن ســطح البحــر، واتجاه انحدار السفوح، ودرجة انحدارها، وتتميز المنطقة بتفاوت في الارتفاع عن سطح البحــر

---

[1] معهد الأبحاث التطبيقية، مرجع سابق.

من جزء إلى آخر، فيزداد الانجراف مع زيادة الارتفاع عن سطح البحر وزيادة كمية الأمطـــار الهاطلة، مما يؤدي إلى تكشف الصخر الأم، يظهر هذا واضحا من خـــلال الانجـــراف الشـــديد للتربة بعد سقوط الأمطار الغزيرة، في المناطق الجبلية. كما نلاحظ أن انجراف التربة يتناســـب طردا مع درجة انحدار السفوح، فزيادة درجة انحدار السطح يعمل على مضاعفة سرعة جريان مياه السيول بعد سقوط الأمطار، وبالتالي تتضاعف قدرتها على حمل المجروفات من المنـــاطق ذات الانحدار الشديد، وترسبها في المناطق ذات الانحدارات اللطيفة. كما أن اتجاه انحدار السفح له تأثير واضح في تعرية التربة وانجرافها، فالسفوح الشرقية أكثر تعرضـــاً للانجـــراف مـــن السفوح الغربية، ويرجع ذلك لتداخل مجموعة من العوامل المناخيـــة، والطبوغرافيـــة.. فكميـــة الأمطار الهاطلة على السفوح الغربية أكبر، الأمر الذي يساعد على نمو غطـــاء نبـــاتي أفضـــل يحمي التربة من الانجراف مقارنة مع السفوح الشرقية.

ثالثاً: الغطاء النباتي:

من خلال الدراسة الميدانية وملاحظة أثار الانجراف، تتجلى أهمية الغطاء النباتي فـــي منطقة الدراسة في الجوانب التالية:

1. يساعد على زيادة معدلات رشح مياه الأمطار.
2. تلعب طبقة الدبال التي يشكلها النبات دور الإسفنجة التي تمتص مياه الأمطار مما يعيـــق الجريان السطحي وبالتالي يقلل من أثر الانجراف.

رابعاً_العامل البشري[1]:

لا يمكن حصر العوامل المتسببة في عملية انجراف التربة في المنطقة بالعوامل الطبيعية فقط، فإذا كانت الزخات المطرية الغزيرة والانحدارات الشديدة من العوامل المســـببة لانجـــراف التربة، فإن الغطاء النباتي الطبيعي من أهم العوامـــل الوقائيـــة ضـــد أخطـــار عمليـــة ألحـــت

[1] أبو سمور، حسن: الجغرافيا الحيوية، مرجع سابق، ص 250.

والانجراف، غير أن التدخل العشوائي السلبي للإنسان المتمثل في تخريب الغطاء النباتي والرعي الجائر والحراثة غير الصحية وعدم إتباع دورة زراعية مناسبة وغير ذلك من الأعمال التي يقوم بها الإنسان وتؤدي إلى زيادة عمليات ألحت والتعرية وتسريعها.

ويتجلى تأثير الإنسان في انجراف التربة من خلال:

الاستغلال الجائر للغطاء النباتي الطبيعي:

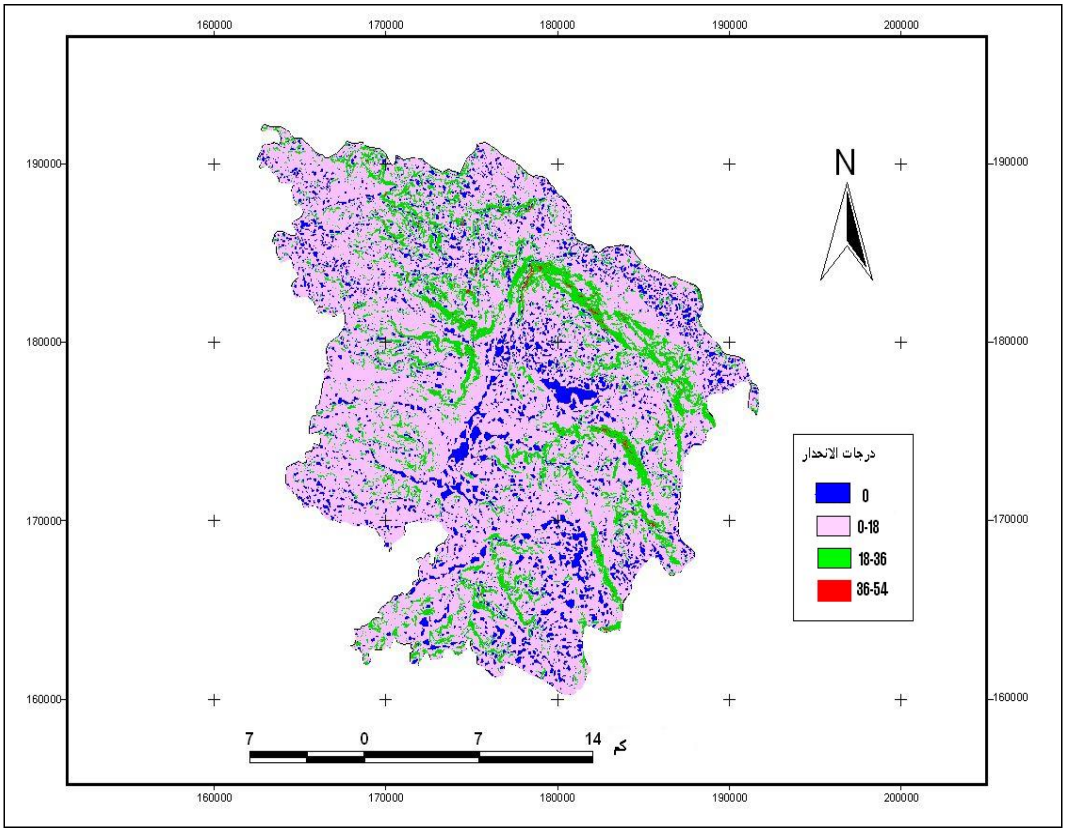
ينتج عن تدخل الإنسان العشوائي المتمثل بقطع الأشجار والشجيرات الجائر، ينتج عنه تربة عارية معرضة للانجراف، كما تعرضت بعض أجزاء منطقة البحث إلى الاستغلال السيئ عن طريق التوسع الزراعي والرعي الجائر، الأمر الذي أدى إلى تخديد التربة وتعريضها للانجراف المائي الشديد بعد سقوط الأمطار الغزيرة عليها.

باستخدام برنامج (Arc view 3.3) تم ربط التربة بدرجات الانحدار لمنطقة الدراسة أنظر الجدول رقم (18)

جدول رقم (18): التربة في محافظة نابلس حسب درجات الانحدار:

درجة الانحدار	مساحة تربة الجراموسول كم^2	مساحة تربة التيراروزا كم^2	مساحة التربة البنية كم^2	مساحة تربة البال رندزينا	مساحة التربة البنية الداكنة كم^2	مساحة التربة الطباشيرية كم^2	المجموع كم^2
0-18	43.5	322.2	89.1	35.4	7.3	20.3	517.8
18-36	5.4	59	11.5	3.6	1.7	2.9	84.1
36-54	0.03	1.4	0.2	0.0	0.0	0.0	1.63
54-64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

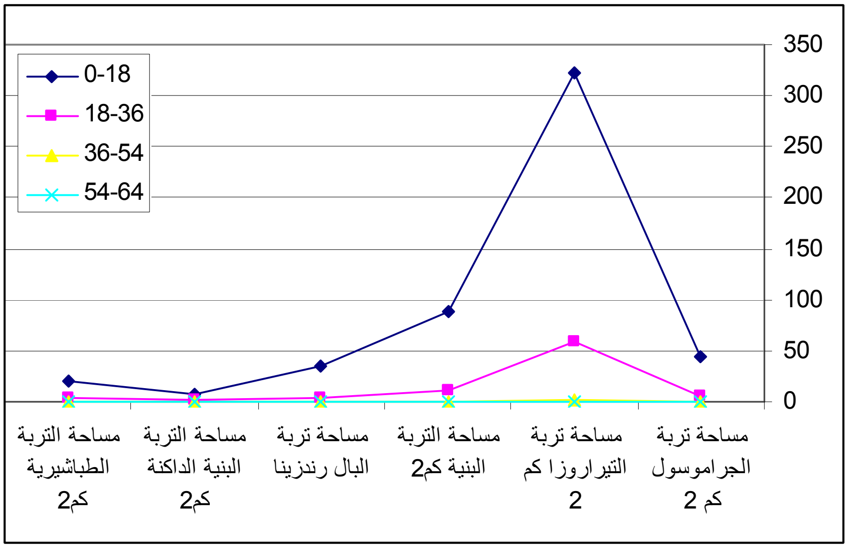
المصدر: من احتساب الباحث.



خارطة رقم (30): التربة حسب درجات الانحدار في محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث.

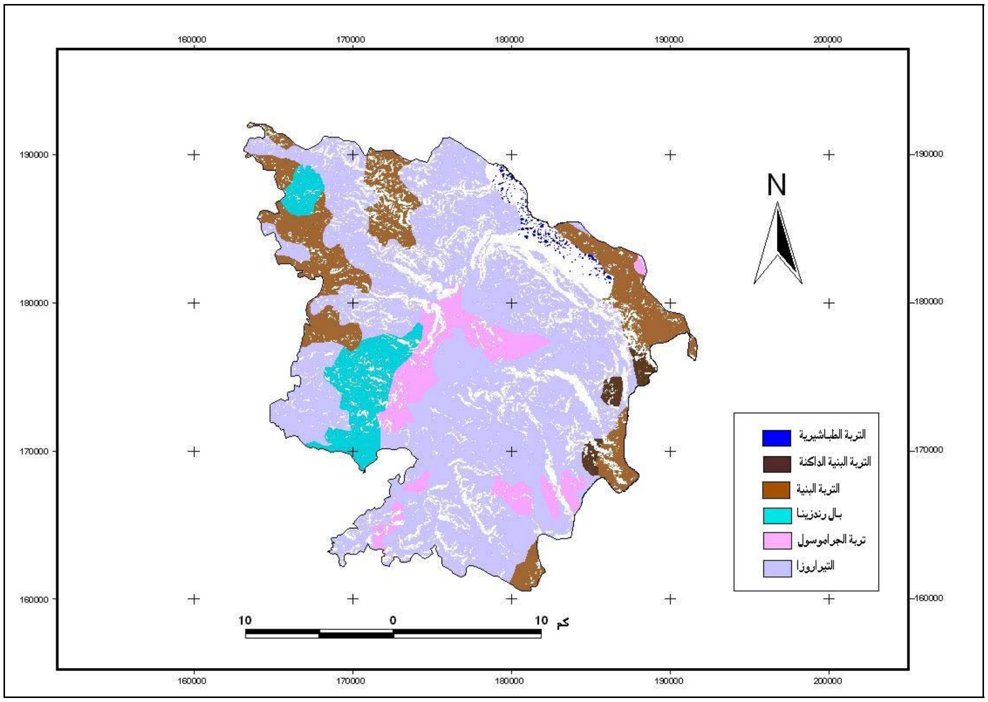
من خلال الجدول السابق رقم (18) والخارطة رقم (30) نلاحظ أن أكبر مساحة للتربة تقع في المناطق التي درجة انحدارها تساوي صفراً، وأقل من 18 درجة، أي المناطق المستوية وقليلة الانحدار حيث بلغت مساحتها 517.8 كم^2 (أنظر الخارطة رقم (31))، وهذا يدل على أن التربة في هذه المناطق لم تتعرض للانجراف، كما أنه عندما تم ربط الغطاء النباتي بالانحدار وقعت أكبر مساحة للغطاء النباتي ضمن درجات الانحدار 18-0، وهذا يدل على أن الغطاء النباتي يعمل على حماية التربة من الانجراف. كما تبين لنا أنه كلما زادت درجة الانحدار قلت مساحة التربة، أي أن المناطق شديدة الانحدار لا يوجد فيها تربة، وأن جميع أنواع التربة تعرضت للانجراف بفعل العوامل التي تعمل على انجراف التربة والتي ذكرت سابقا انظر الخرائط رقم((32)، (33)، (34) والشكل رقم(20)).



شكل رقم (19): التربة حسب درجات الانحدار في محافظة نابلس.

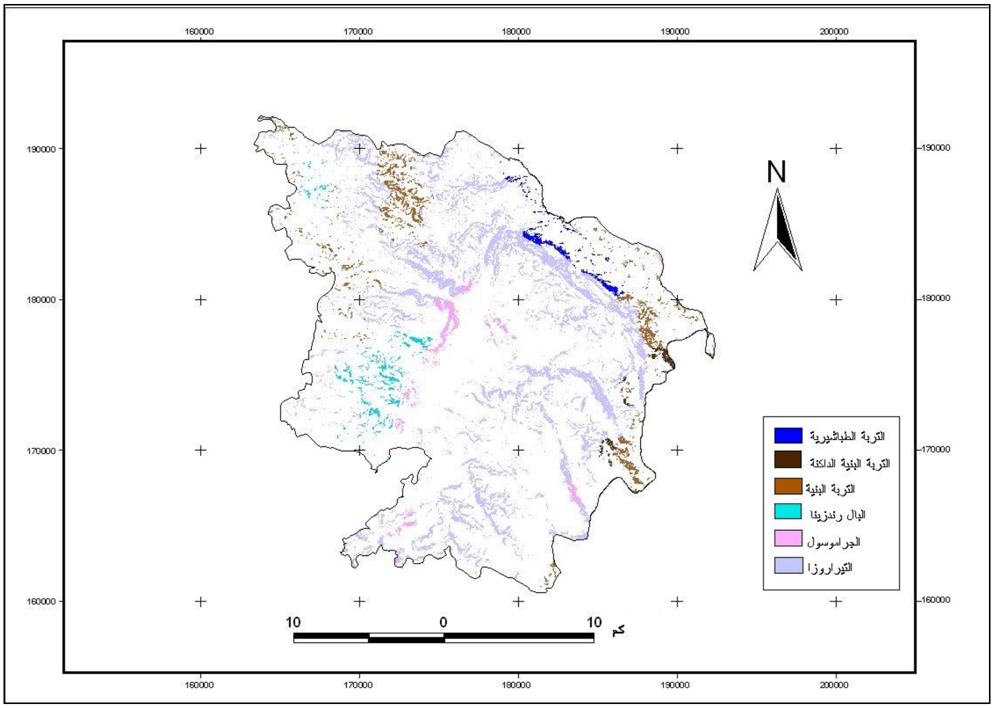
من خلال الشكل رقم (19) السابق نلاحظ أن العلاقة عكسية بين الانحدار ومساحة التربة. وأن أكبر مساحة لتربة التيراروزا توجد في المناطق التي درجة انحدارها (0-18) درجة حيث بلغت 322.2 كم^2 تليها التربة البنية حيث بلغت مساحتها 89.1 كم^2، وأقل مساحة بلغت 7.3 كم^2 وتمثلها التربة البنية الداكنة.

وكذلك في المناطق التي تتراوح درجات انحدارها (18-36) درجه (أنظر خارطة رقم (32)) فإن التربة البنية الداكنة بلغت أدنى مساحة وهي 1.7 كم^2، أما تربة التيراروزا فقد بلغت مساحتها 59 كم^2 وهي أكبر مساحة. أما في المناطق شديدة الانحدار والذي تتراوح درجة انحدارها (36-54) درجة فإن المساحة التي تغطيها التربة تصبح قليلة، وبعض الترب لا توجد على درجات الانحدار الشديد مثل تربة البال رندزينا والتربة البنية الداكنة والتربة الطباشيرية. وهي موضحة بالخارطة رقم (33).



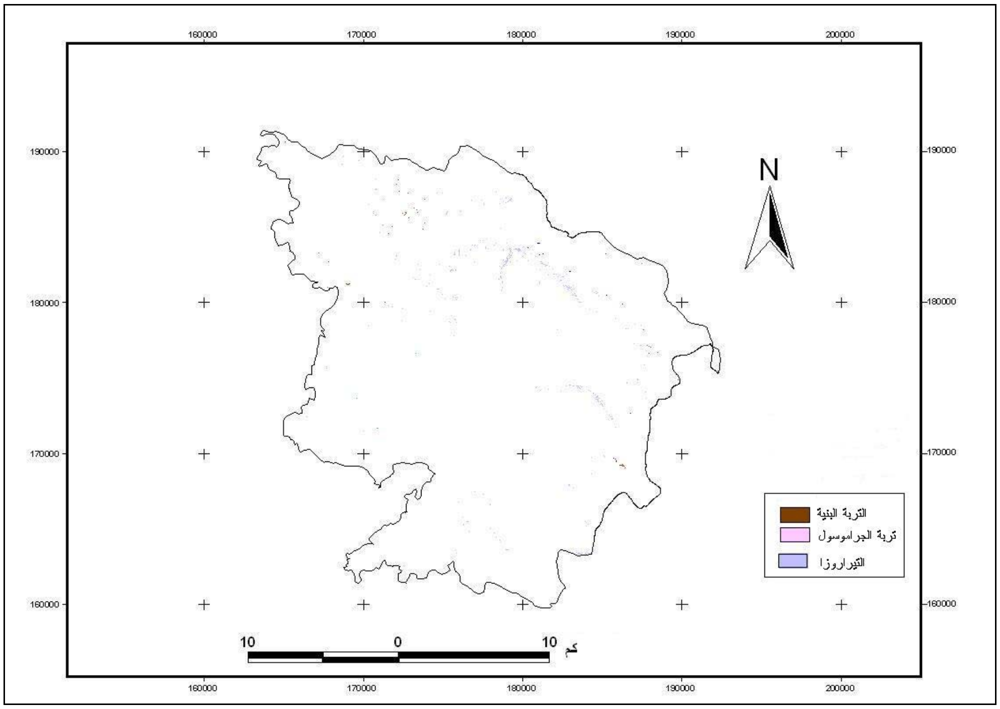
خارطة رقم (31): التربة في المناطق ذات الانحدار (0-18) في محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث.



خارطة رقم (32): التربة في المناطق ذات الانحدار (18-36).

المصدر: من عمل الباحث.



خارطة رقم (33): التربة في المناطق ذات الانحدار من (54-36) في محافظة نابلس.

المصدر: من عمل الباحث.

صيانة التربة وحفظها من الانجراف في منطقة البحث:

نظرا لما يسببه الانجراف من خسائر مادية، ومخاطر على الغطاء النباتي، فلا بد من حفظ التربة من الانجراف، وهناك عدة طرق وأساليب يمكن إتباعها للتقليل من عملية انجرافها:

1. الحراثة الكنتورية للتربة (بشكل متوازٍ مع خطوط الكنتور، وليس بشكل عمودي عليها) مما يقلل من عملية الانجراف حيث تتجمع المياه في الأثلام الصغيرة التي يشكلها المحراث.

2. إعادة بناء المدرجات الزراعية المهملة، وذلك باستخدام أحجار المنطقة في بناء جدرانها.

3. التشجير الاصطناعي مع المحافظة على النبات الطبيعي المتبقي في المنطقة، إذ يعد من أفضل الوسائل لحماية التربة من الانجراف.

4. مكافحة الممارسات الخاطئة التي يتعرض لها الغطاء النباتي الطبيعي، كالاحتطاب والرعي الجائر، والتوسع العمراني والزراعي.

5. بناء السدود الترابية على مجاري الأودية بهدف للتحكم في تدفق المياه السطحي، حتى لا ينتج عنه حت أو انجراف للتربة، وتخزين مياه السدود بهدف استغلالها وقت الحاجة.

6. إتباع نظام الدورات الزراعية للحفاظ على التربة، وتقليل الفاقد منها بالانجراف، حيث نستطيع أن نقوم بوضع برنامج لمناوبة زراعة الأعشاب والحبوب على المنحدرات القابلة للزراعة وتحمي الأعشاب التربة من الانجراف، كما يمكن أن تستخدم لأغراض أخرى، مثل البرسيم الذي يمكن أن يستخدم لتغذية الحيوانات، وكذلك الحبوب التي يستفيد منها الإنسان.

2:6:4 تملح التربة:

تؤدي هذه العملية إلى غنى التربة بأملاح الصوديوم التي عادة ما توجد في ترب الأقاليم الأكثر جفافاً والتي تتمثل في جزء صغير من منطقة الدراسة التابع للغور الفلسطيني، وتحدث هذه العملية بسبب عدم قدرة الأمطار القليلة على غسل الأملاح أو صعود الأملاح إلى سطح التربة بواسطة الخاصية الشعرية لنقل الماء، حيث يتبخر الماء وتبقى الأملاح على سطح التربة[1].

تتركز مشكلة الملوحة في مناطق الزراعة المروية في أراضي الغور، ويعود سبب الملوحة إلى ري المزروعات بالمياه، ونظرا لارتفاع درجة الحرارة في هذه المناطق، فإن المياه تتبخر وتترك الأملاح في التربة، مما يؤدي إلى تراكم هذه الأملاح، وزيادة نسبتها في التربة حيث يؤدي إلى تناقص خصوبتها، ويعود السبب الثاني في تملح التربة إلى ارتفاع مستوى المياه الباطنية المالحة فيها إلى منطقة الجذور، ولاسيما في فصل الصيف الحار، وتعتبر التربة مالحة

---

[1] أبو سمور، حسن: **الجغرافيا الحيوية والتربة**، مرجع سابق، ص 236.

إذا زادت نسبة التملح فيها عن 1% حيث تصبح غير صالحة للزراعة حتى لـــو تـــوفرت فيهـــا المياه[1].

---

[1] أبو سمور، حسن: **الجغرافيا الحيوية والتربة**، مرجع سابق، ص 236.

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

النتائج:

1. أظهرت نتائج الدراسة قدرة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة الغطاء النباتي، وإنتاج خرائط دقيقة لغطاءات الأرض، تصل دقتها إلى 88%، وإحصائيات هذه الغطاءات تتمثل في مساحة كل غطاء، وتحديد النسبة المئوية التي يغطيها من مساحة منطقة الدراسة.

2. أظهرت الدراسة فاعلية نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي، وحساب مساحة كل غطاء حسب درجات الانحدار واتجاه الانحدار.

3. كما أظهرت الدراسة فاعلية الدمج في الدراسة بين نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وأن كلاً منهما يخدم الآخر في الدراسات الجغرافية.

4. تتوخى التقنيات الحديثة (نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد) الدقة والجهد وقلة الكلفة وتعطي نتائج دقيقة وسريعة، ويظهر دورها الحيوي في المناطق ذات التنوع الطبوغرافي المعقد، والتي لا يستطيع الإنسان الوصول إليها بسهولة كما هو الحال في المناطق ذات الانحدار الشديد من منطقة الدراسة.

5. أظهرت الدراسة فاعلية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التربة والخصائص الطبوغرافية. بحيث يمكن الكشف عن انجراف التربة حسب درجات الانحدار.

6. أظهرت الدراسة فاعلية استخدام جهاز ال GPS في الدراسة الميدانية، إذ يسهل الوصول إلى أماكن العينات في الميدان، ويعطي الإحداثيات المحلية أو العالمية حسب النظام الاحداثي المستعمل في الدراسة لكل عينة.

النتائج المتعلقة بتصنيف المرئية الفضائية لمنطقة نابلس:

1. أوجدت عملية التصنيف 7 أصناف لغطاء الأرض، حيث لم يحدث تداخل طيفي كبير بين هذه الأصناف، لذا يمكن نعزو الدقة المرتفعة في التصنيف إلى العدد القليل من أصناف الغطاء الأرضي المستخدم في التصنيف.

2. أظهرت الدراسة أن هناك تفاوت واختلافاً في دقة تصنيف أنماط الغطاء الأرضي ويعود ذلك إلى طبيعة المنطقة التي تم اختيار عينة الغطاء الأرضي المصنف منها وإلى الخصائص الطيفية التي يبديها الغطاء.

3. أظهرت الدراسة ارتفاع دقة تصنيف المباني والمحاجر والمناطق الصخرية، وهذا يعود إلى أن الخصائص الطيفية التي تبديها تختلف عن خصائص الغطاءات الأخرى.

4. بلغت النسبة الكلية للغطاء النباتي في منطقة نابلس 72% من مساحة المنطقة.

5. بلغت النسبة الكلية لغطاءات الأرض الأخرى، الصخور، ومناطق البناء، والمحاجر، 28% من مساحة منطقة نابلس.

6. بلغت الدقة الكلية للتصنيف %88 وهي دقة مرتفعة.

7. أظهرت الدراسة أن التنوع في استخدام الأرض يحدث خلطا في بعض الأصناف، كما هو الحال في استخدام الأشجار والمحاصيل الحقلية في المناطق السهلية، كما حدث تداخل طيفي بين أشجار الحمضيات والخضروات في المناطق ذات الزراعة المروية مثل منطقة النصارية والعقربانية.

8. أظهرت الدراسة أن دقة تصنيف المباني تختلف مابين المناطق الحضرية والريفية، حيث كانت الدقة في المناطق الحضرية أعلى من المناطق الريفية، ويعود ذلك إلى نقاء

الصنف في المناطق الحضرية، أما في الأرياف فتوجد المناطق الزراعية مختلطة مع المباني والأشجار.

9. بينت الدراسة أهمية التحليل التمهيدي والبصري للصورة الفضائية قبل البدء في عملية التصنيف، وإمكانية تثبيت أصناف الغطاء الأرضي دون الحاجة إلى المسح الميداني.

10. بينت الدراسة أهمية استخدام التصنيف المهجن hybrid image classification الذي يعتمد على أكثر من طريقة، بحيث تكون الدقة في عملية التصنيف أعلى ونسبة الخطأ أقل.

النتائج المتعلقة بالخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي والتربة:

1. أظهرت نتائج الدراسة الميدانية أن الغطاء النباتي يختلف حسب نطاقات الارتفاع، فكلما زاد الارتفاع عن سطح البحر قل الغطاء النباتي، بحيث يصبح الغطاء النباتي في نطاق الارتفاع (930-800)م مبعثر، ومقتصراً على بعض الأشجار الحرجية والحشائش، وهذه المناطق لا تصلح للاستخدام الزراعي لان معظم أراضيها صخري.

2. أظهرت الدراسة أن 43% من مساحة المحافظة تقع في نطاقات الارتفاع (600-400)م

3. هناك تأثير كبير لدرجة الانحدار على الغطاء النباتي والتربة، فكلما زادت درجة انحدار السفح، كلما قل الغطاء النباتي عليه نتيجة تعرض التربة للانجراف على هذه السفوح وظهور الصخر الأم وهذا ما تم ملاحظته في أثناء الدراسة الميدانية للمنطقة.

4. أظهرت الدراسة أن المناطق التي درجة انحدارها تساوي صفراً وأقل من 18 درجة، وهي المناطق المستوية أو ذات الانحدار البسيط توجد فيها أكبر مساحة للغطاء النباتي بكل أنواعه حيث بلغت 256 كم^2.

5. أظهرت الدراسة أن المناطق ذات الانحدار الشديد والتي يبلغ انحدارها 64-54 يوجد فيها غطاء نباتي خفيفا يتمثل في النبات الطبيعي والغابات والأشجار حيث بلغت مساحتها مجتمعة 0.05 كم^2.

6. لا يوجد غطاء نباتي ولا تربة في المناطق شديدة الانحدار من منطقة الدراسة يبلغ انحدارها 74-64 درجة و هذه المناطق صخرية.

7. أظهرت الدراسة أن هناك علاقة بين الغطاء النباتي واتجاه الانحدار، حيث توجد في المناطق التي يتجه انحدارها شمالا، والشمال الشرقي من منطقة الدراسة أكبر مساحة للغطاء النباتي، حيث بلغت 63.34 كم^2 في المناطق التي يتجه انحدارها إلى الشمالي الشرقي، و62.1 كم^2 في المناطق التي يتجه انحدارها شمالا، وهذا عائد إلى أن أشعة الشمس التي تتلقاها المناطق المنحدرة شمالاً، أقل من المناطق التي تنحدر جنوباً، مما يؤدي إلى ارتفاع درجات حرارة الهواء والتربة وقلة الرطوبة لذلك يكون الغطاء النباتي أقل على السفوح التي تنحدر جنوباً.

8. بلغت مساحة الغطاء النباتي على السفوح المنحدرة شرقاً 36.98 كم^2، وهي أدنى مساحة للغطاء النباتي، وهذا يعود إلى المنحدرات الشرقية العامة لمحافظة نابلس مثل طوباس وغيرها. كما أن السفوح المواجهة للغرب أو الشمالي الغربي يسودها غطاء نباتي أكثر كثافة من السفوح المواجهة للشرق، بسبب وقوع الأخيرة في مناطق ظل المطر.

9. أظهرت الدراسة أن العلاقة بين الانحدار والتربة علاقة عكسية، فكلما زادت درجة الانحدار كلما قلت التربة، و هذا يدل على أن التربة تعرضت للانجراف في هذه المناطق بفعل عوامل الانجراف.

10. تبين من الدراسة أن قيم (NDVI) متفاوتة حسب اتجاه الانحدار، والاتجاه العام للمنطقة، حيث بلغت قيمته في المناطق الشرقية التي لا يوجد فيها انحدار (0.28%)

بينما بلغت في الجزء الغربي (0.16%) وهذا يعود إلى أن الجزء الشرقي توجـد فيـه مناطق سهلية تزرع بالحبوب.

11. أظهرت نتائج الدراسة أن نظام الري في المنطقة يؤثر على قيم (NDVI)، حيث ترتفع قيمته في مناطق الزراعة المروية وتنخفض في مناطق الزراعة البعلية.

12. أظهرت الدراسة أن العلاقة بين قيمة (NDVI) ودرجة الانحدار هي علاقـة عكسـية حيث تنخفض قيمته كلما زادت درجة الانحدار، حيث بلغت أعلى قيمة له فـي منطقـة نابلس 0.30% في المناطق المستوية، وأدنى قيمه له −0.01% في المناطق شـديدة الانحدار.

التوصيات:

1. ضرورة استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الدراسات الجغرافية لتوفير قواعد بيانات تشمل الخصائص الطبوغرافية، والتربة، والمناخ، واستعمالات الأراضي، وتحديثها بصورة مستمرة، وإنتاج خرائط دقيقة حسب الهدف المطلوب من الدراسة.

2. ضرورة استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في كافة المؤسسات والجامعات والكليات والبلديات للاستفادة منها في البحوث والمجالات التطبيقية والكمية، وتأسيس وحدات خاصة داخل كل مؤسسة تعمل على تطوير وتبني هذه التكنولوجيا الحديثة وفقا لكل مؤسسة وتطبيقاتها.

3. محاولة الاستفادة من هذه الدراسة في الدراسات القادمة، وبشكل خاص متخذي القرار في محاولة التغلب على الخصائص الطبوغرافية والحفاظ على الغطاء النباتي والتربة الموجودة، وصيانة المناطق التي تعرضت إلى تدهور التربة والغطاء النباتي واستصلاحها، والقيام بدراسات أخرى مستقبلية.

4. ضرورة العمل على صيانة المنحدرات في منطقة الدراسة بأساليب علمية متطورة حسب درجة الانحدار و اتجاهه، بحيث تصبح صالحة للاستعمال الزراعي.

5. إتباع نظام الدورات الزراعية للحفاظ على التربة وتقليل الفاقد منها بالانجراف، بحيث توضع برامج لمناوبة زراعة الأعشاب والحبوب على المنحدرات القابلة للزراعة واستخدام هذه النباتات لأغراض أخرى مثل البرسيم الذي يمكن أن يستخدم لتغذية الحيوانات، وكذلك الحبوب التي يستفيد منها الإنسان.

6. التقيد بزراعة مساحة جديدة من أراضي الحراج، والاستمرار في المحافظة عليها لمدة زمنية، بحيث تضمن لها الاستمرارية، وذلك لما للحراج من فوائد في منع انجراف

التربة إذ يعمل على تماسك التربة من خلال نظام الجذور، ويعمل كمظلة واقية للتربـــة من ارتطام قطرات المطر بشكل مباشر، ويقلل من الجريان السطحي للمياه وبذلك تقلل من انجراف التربة.

7. بناء المصاطب على السفوح المنحدرة لتخفيف درجة انحدارها والعمل على اســتقرار التربة ووقف انجرافها، وإشادة جدران المدرجات الزراعية المهملة وإعمارها بأحجـــار المنطقة مما يسهم في صيانة التربة وتقليل الفاقد منها بالانجراف المائي.

8. نظراً لتعرض السفوح والمنحدرات لعمليات الإنجراف المستمرة فإن هنـــاك ضـــرورة لحملة واسعة لإستصلاح الأراضي في السفوح العليا والوسطى، مـــن خـــلال زراعـــة الأحراج والأشجار المثمرة.

9. توعية السكان بمخاطر الممارسات الخاطئة للغطاء النباتي والتربـــة كـــالرعي الجـــائر والاحتطاب، وأثارها السلبية على الغطاء النباتي والتربة، ممـــا يـــنعكس علـــى حيـــاة الإنسان.

10. حث السكان على غرس الأشجار ولاسيما في عيد الشجرة والتشجير الحراجي بالأنواع السائدة التي تتأقلم مع طبيعة المنطقة ومناخها.

المصادر المراجع:

المصادر:

أبو سمور، حسن: ***تغير الغطاء النباتي توزعا وكثافة في حوض وادي العالوك خلال الفترة (1960-1996)***، **مجلة دراسات العلوم الانسانية والاجتماعية**، مجلد 24، 1997.

الأرصاد الجوية الفلسطينية.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني: **الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية.**

دائرة الإحصاءات المركزية الفلسطينية، 1998، **الإحصاءات الجغرافية.**

معهد الأبحاث التطبيقية، أريج، القدس، 1996.

نظام التشكيلات الإدارية الأردنية لعام 1966. **مجلة الحكم المحلي**، العدد 3، أذار، 2000.

وزارة الحكم المحلي الفلسطيني، 2008.

وزارة الحكم المحلي: **الإدارة والحكم المحلي في فلسطين، الإدارة العامة للتطوير والبحث والدراسات**، 1995.

وزارة الزراعة الفلسطينية، رام الله، فلسطين.

المراجع :

أبو حجر، أمنه: **موسوعة المدن والقرى الفلسطينية**، الجزء الأول، دار أسامه للنشر والتوزيع، الأردن- عمان.

أبو سمور، حسن: **الجغرافيا الحيوية والتربة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط1، 2005.

أبو سمور، حسن، وغانم، علي: **المدخل إلى علم الجغرافيا الطبيعية**، قسم الجغرافيا،الجامعة الأردنية،1997.

ألبنا، علي: **الجغرافيا المناخية والنباتية**، دار النهضة للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، 1970.

جامعة القدس المفتوحة، **جغرافية فلسطين**، عمان: منشورات جامعة القدس المفتوحة، الطبعة الأولى، 1999.

البحيري، صلاح الدين، **جغرافية الأردن**، الطبعة الاولى، عمان، 1973.

الجوهري، يسري، **الجغرافيا المناخية**، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، منشأة المعارف، 1989.

حجو، عبد المقصود: **المياه العربية**، دار الكتب العلمية للنشر–القاهرة، 2006.

د. أبو العينين، حسن سيد: **دراسات في الجغرافيا المناخية والنباتية**، مكتبة كريدية إخوان، بيروت، 1978.

الدباغ، مصطفى مراد: **بلادنا فلسطين**، دار الطليعة، بيروت، الجزء السادس، الطبعة الرابعة، 1988.

الدويكات، قاسم: **أنظمة المعلومات الجغرافية**، جامعة مؤتة، قسم الجغرافيا، ط1، الاردن، 2000.

الزوكه، محمد خميس: **الجغرافيا الزراعية**، دار المعرفة الجامعية، 2000.

شديد، عمر: **المياه والأمن الفلسطيني**، دار مجدلاوي للنشر– عمان، 1999.

الشلش، علي حسين: **جغرافية التربة**، الطبعة الثانية، بدون دار للنشر، 1985.

الشواورة، علي احميدان، **الحيوية والتربة**، القدس: مكتبة دار الفكر، (2003).

الشواورة، علي احميدان، وجابر الحلاق، **المدخل إلى الجغرافيا الطبيعية والبشرية**، أبو ديس: المكتبة العلمية ودار الطيب للطباعة والنشر، (2005).

عابد والوشاحي: **جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة**، مجموعة الهيدرولوجين الفلسطينين، شباط، 1999.

عبد الهادي، عبد رب النبي محمد: **الاستشعار عن بعد (علم وتطبيق)**. الطبعة الأولى، دار الجامعين للطباعة، 2000.

الخزامي، عزيز محمد، **نظم المعلومات الجغرافية –أساسيات وتطبيقات للجغرافيين**، ط3، الإسكندرية: منشاة المعارف، (2004).

عودة، سميح احمد محمود، **أساسيات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها في رؤية جغرافية**، ط1، عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة،(2005) .

عيسى، صالحة مصطفى، **الجغرافيا المناخية**، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2006.

غانم، علي أحمد: **الجغرافيا المناخية**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، 2003.

كون، أنطوني : **التنظيم الهيكلي الإسرائيلي للمدن في الضفة الغربية.**

محمد عبد الجواد علي: **نظم المعلومات الجغرافية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2001.

مناع، عادل: **تاريخ فلسطين في أواخر العهد العثماني (1700-1918)**، مؤسسة الدراسات الفلسطينية، بيروت، ط1، 1999.

مهدي، عبد الخالق، والخليوي، عبد الوالي: **الجغرافيا النباتية**، دار صفاء للنشر والتوزيع- عمان، الطبعة الأولى، 1999.

اسحاق، جاد: الموسوعة البيئية الفلسطينية، 1997، المجلد الأول. نقلا عن: www.palestionsons.com/sup/phe.5/8/2008

الموسوعة الفلسطينية، المجلد الرابع، الطبعة الأولى، دمشق، 1984.

موصلي، عماد الدين: **جغرافية الترب**، جامعة دمشق، 1982-1983.

البحوث والرسائل الجامعية:

اعبيه، إحسان شريف: **المياه وأثرها في توجيه الاستيطان الإسرائيلي في الضفة الغربية- دراسة في الجغرافيا السياسية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية- نابلس، 2005.

بني طه، عمر إبراهيم: **انجراف التربة في مواقع مختارة من منطقة جرش**، رسالة ماجستير، غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، 2004.

جرار، مازن توفيق: **النقل البري في محافظة نابلس-دراسة جغرافية**، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة النجاح الوطنية، 2000.

جمعة، سمير فريد: **أثر المناخ (الإشعاع الشمسي، ودرجة الحرارة والأمطار على نمط استعمال الأرض الزراعية) في محافظة جنين**، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين. 1999م.

جوده، شاكر: **التخطيط الزراعي في إقليم نابلس**، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين .2000م.

الحمامدة، فرج : **اثر المناخ والسطح على النبات الطبيعي في منطقة الخليل**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2003.

خطيب، غالب: 2003. **أنماط الاستخدام الزراعي في محافظة جنين**، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

شولي، منار محمد أحمد: **دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام الاستشعار عن بعد**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، 2008.

الطراونة، ماندي محسن: **تطور استخدامات الأراضي والنمو العمراني في مدينة العقبة للأعوام (1984،1992،2000) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤته، 2004.

عناب، وائل: **الجغرافيا الاقتصادية للضفة الغربية لنهر الأردن**- رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القاهره، مصر، 1979.

غلمي، (محمد عودة): **تاريخ الاستيطان اليهودي في منطقة نابلس (1967-1998)**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، 2000.

محمد، غازي: **استخدامات الأراضي الزراعية في محافظة قلقيلية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين 2003.

المومني، محمد عوض حسين: **استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية في دراسة ظاهرة الزحف السكاني على الغابات (تطبيق على عجلون)**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة ال البيت، معهد الفلك وعلوم الفضاء، 2001.

المراجع الإنجليزية:

Ghodieh, Ahmed Ra,fat**, "An Evaluation of Satellite Remote Sensingfor Crop Area (estimation in the West Bank, Palestine",** Durham University, England, 2000.

L. Verbyla, Daivd, 1995, **Satellite Remot Sensing of Image Interpertation**. New Yourk، 1994.

M. Lillesand, Thomas & Kiefer, **Remote Sensing & Image Interpertation**. New Yourk, 1994.

S. Wilkie, David & T. Finn, John, **Remote Sensing I magery for Natural Resources Monitoring.** New Yourk. Columbia University Press, 1996.

Karmon.Y., **Israel A Regional Geography**, London, 1969.

Bender.F., Geology of Jordan, Berlin, 1974.

Atlas of Israel, 1985.

مراجع الانترنت:

www.palestionsons.com/sup.phe.5/2/2008

www.gisclube/12/5/2008

www.mimas.ac.uk.csic.za/html/7/5/2008.

www.odu.edu/oduhome/research/shtml/8/5/2008.

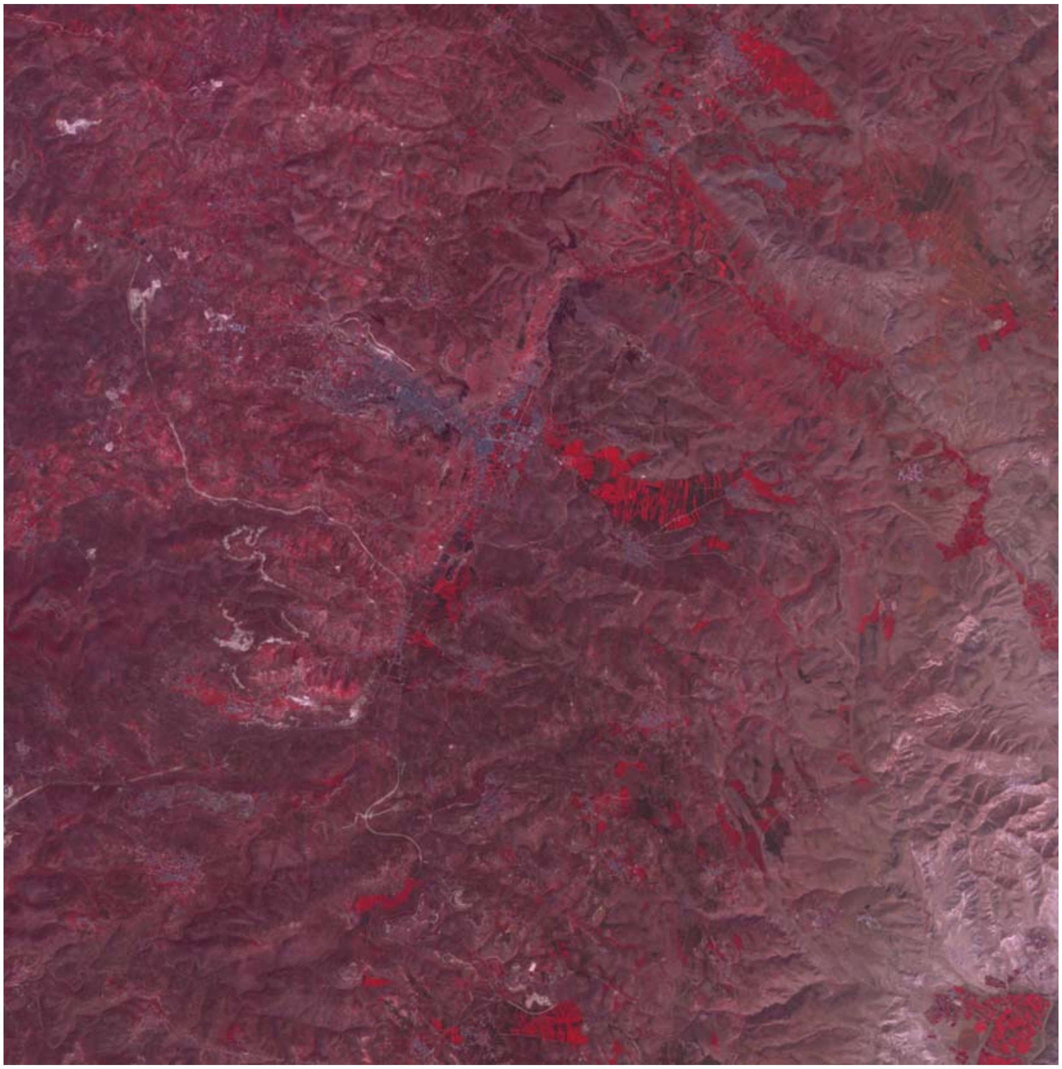
www.rst.gsfcnasa.go/sect1/4/s/2008.

www.spaceimaging.com/ud/html/6/7/2007

Arij، 1996، Environmental Profiles of the west Bank . www.Arij.org

www.omanxp.com/vb/archive/index.php/t-26084.html 15/08/2008.

الملاحق



صورة فضائية لمنطقة نابلس (Spot XS) 2000.

موزاييك الصور الجوية لمحافظة نابلس، 2007

صورة النبات الطبيعي في العقربانية

صورة الأحراج في منطقة النصارية

صورة المدرجات الزراعية

صورة المناطق الزراعية

An Najah National University
Faculty of Graduate Studies

Topographic Characteristics and Their Impact on Floral Cover in the Nablus Governorate Using Geographic Information System (GIS) and Remote Sensing

Prepared by:
Safa Abdel Jaleel Kamel Hamada

Supervisor:
Dr. Ahmad Rafat Ghodieh

This dissertation is submitted to complete the requirements of the Master Degree in Geography at the Faculty of Graduate Studies at An Najah National University in Nablus – Palestine
2010

Topographic Characteristics and Their Impact on Floral Cover in the Nablus Governorate Using Geographic Information System (GIS) and Remote Sensing

Prepared by:
Safa Abdel Jaleel Kamel Hamada
Supervisor:
Dr. Ahmad Ra'fat Ghodieh

Abstract

The present study aims at identifying the topographic characteristics and their impact on the floral cover in the Nablus Governorate by using the analytic methodology and the techniques of Remote Sensing and the Geographic Information System (GIS).

The researcher relied on a topographic map of the Nablus Governorate at a scale of 1:50,000 and a satellite space digital photo Spot Multi Spectral with a spatial resolution that reaches 20 m, and three waves: Red (R), Green (G), and Near Infra Red (NIR).

The space photo of the study area was classified by using the Remote Sensing Envi-4 program. The classification process relied on the Maximum Likelihood Classifier Method as one technique of Supervised Classification that required collecting field data from various parts of the study region as samples that represent 7 covers of the earth on the space photo used to classify the photo. Following this, the researcher assessed the classification accuracy. The overall accuracy of the classified photo reached 88%.

The contour map of the study was produced based on the topographic map. The researcher produced a digital altitude pattern for the

study area based on the contour map. The area was divided to six altitude sections for the purpose of field study of the floral cover according to alleviation above sea level. The field study was carried out during the period from 25/06/2009 to 20/07/2009.

The classified photo was then related to the slope and its direction in the Governorate by using the Geographic Information Systems (GIS) and carrying out some calculations and studies that served the study aims.

The present study reached several findings represented by the capability of GIS and RS to study the topographic characteristics and their impacts on the floral cover and produce accurate maps that benefit the study.

Furthermore, the floral cover is largely affected by alleviation above sea level and degree and direction of the slope. It has been found out that there is a retrospective relationship between the floral cover and alleviation above sea level and degree of slope. In addition, the mountain sides whose slopes are northwards have thicker floral cover than those whose slopes are southwards.

The study provided recommendations including the necessity to use the techniques of GIS and RS in geographical studies and the studying the changes in earth coverings in general and floral cover in particular. Another recommendation is related to maintaining and planting the slopes with trees to prevent soil erosion.